„DZIAŁALNOŚĆ W CZASIE WOJNY ŚWIATOWEJ FRANCUSKICH SAPERÓW DYWIZYJNYCH.”

(Odczyt, wygłoszony przez Leutenant—Colonel'a OUALID'a.)

Streścił:

Pułk. Inż. W. Abramowski.

W artykule tym streszczone są główne myśli odczytu, wygłoszonego w dniu 26 maja 1922 roku przez majora Oualid'a, szefa jednej z Chefférie du Génie, przed oficerami garnizonu Toulonu. Autor, dowódca kompanji saperów dywizyjnych, uczestniczył z kompanją swą we wszystkich prawie walkach, stoczonych przez dywizję w r. 1916 pod Verdun; szczególnie zaś odznaczył się 15 grudnia 1916 r. przy zajęciu przez 126. Dyw. fortu „Vacherauville“ i wyniosłości „du Poivre“. Głównemi wytycznemi odczytu, Autor podzielił się osobiście z niektórymi oficerami polskiemi, upoważniając ich do zaznajomienia z niemi szerszego ogółu naszych oficerów. Korzystając z uprzejmego pozwojenia podaję do ogólnej wiadomości te, które pod wpływem doświadczenia wojny światowej od dłuższego już czasu kiełkują we Francji, a które dotyczą właśnie sposobów i metod użycia niektórych rodzajów wojsk technicznych, w danym wypadku, saperów.

Nie mogę się tu powstrzymać od złożenie wielce Szanownemu Autorowi głębokiej podzięki za Jego hojny dar w postaci doświadczenia bojowego, którem tak szczodrze dzielił się z nami w czasie zeszłorocznych naszych studjów fortyfikacyjnych we Francji. Nie wątpię, że ogłoszone przez Autora tezy, zainteresują wszystkich saperów, szczególnie zaś uczestników wielkiej wojny światowej.

W pierwszych miesiącach wojny światowej francuska inżynierja dywizyjna składała się z jednej tylko kompanji. Komendant kompanji był jednocześnie doradcą technicznym dowódcy dywizji i komendanta łączności i pod względem dyscyplinarnym i administracyjnym zależał od dowódcy korpusu. Był on jednocześnie oficerem aprowizacyjnym i administracyjnym, skarbnikiem, dowódcą i t. p.; zadania te spadały najczęściej na barki porucznika lub bardzo młodego kapitana.

Przy końcu r. 1914 liczba kompanij dywizyjnych została podwojoną. Kompanje te, noszące numer kompanij macierzystych, uzupełnione zostały przez kadry, złożone z ludzi fachowych, które następnie podzielono pomiędzy 4 pułki dywizji.

Dopiero pod koniec 1916 roku typ formacyj inżynierji dywizyjnej został ostatecznie ustalony i niemal zupełnie nie zmienił swego składu aż do dnia dzisiejszego.

Działalność i znaczenie inżynierji dywizyjnej najlepiej da się wyjaśnić na przykładach.

Dla wyjaśnienia zagadnienia rozpatrzymy działalność inżynierji dywizyjnej w czasie defenzywy i ofenzywy.

Rola inżynierji według instrukcji z 1921 roku.

Prowizoryczna instrukcja francuska z 1921 roku, dotycząca użycia wyższych jednostek taktycznych, ustala rolę inżynierji w sposób następujący:

Artykuł 26. Głównem zadaniem inżynierji jest: stworzenie możności zaopatrzenia armji we wszystkie niezbędne środki przez przywrócenie zniszczonej komunikacji. Prócz tego do obowiązków jej należą wszelkie roboty instalacyjne. W tym celu jest ona uposażona w narzędzia, amunicję i materjał, potrzebny do robót technicznych, oraz w uzbrojanie, niezbędne dla obrony natychmiastowej.

Artykuł 27. Na polu bitwy inżynierja współdziała z innemi rodzajami broni. W natarciu wzmacnia, zgodnie z rozkazami komendanta, drogi i wszelkiego rodzaju kładki i przejścia; szybkość wykonania przez nią robót ułatwiona jest dzięki przeprowadzenie ataku przez inne oddziały i umożliwia wykorzystanie zwycięstwa.

W defenzywie inżynierja przywraca lub ulepsza komunikacje na polu bitwy, wykonuje zniszczenia dla zatrzymania natarcia nieprzyjaciela i organizuje pozycje, prowadząc roboty specjalnie techniczne.

Przy ustaleniu się pozycji polowej—inżynierja może być powołaną do wojny minowej. Roboty saperów na polu bitwy wykonywane są zawsze pod przykryciem piechoty. Saperzy pracują w ustalonych grupach pod kierownictwem swych dowódców, którzy równocześnie zarządzają robotnikami cywilnymi i wojskowymi.

A. Rola inżynierji w defenzywie.

Autor nie opisuje samej organizacji defenzywy lecz zatrzymuje się, na roli, odegrywanej przez in-,żynierję w przygotowaniu do niej i jej prowadzeniu

Przygotowanie:

Organizacja defenzywy na odcinku dywizji wykonuje się pg. planu, ustalonego przez dowódcę dywizji.

Plan ten, wydany jako rozkaz lub program, składa się z następujących części:

1) O p i s p o z y c j i, możliwie szczegółowy i przejrzysty.

2) Środki wykonania:

a) skład personalny: rozkaz zostanie wykonany przez taki to pułk, lub kompanię saperów;

b) materjał: rozlokowanie składów materjałowych.

3) K i e r o w n i c t w o r o b ó t. Dla wszystkich robót powinien być wyznaczony odpowiedzialny kierownik: a więc dowódca odcinka (dowódca pułku) lub dowódca saperów dywizyjnych.

4) R o z k a z w y k o n a n i a: Przeznaczone do wykonania roboty są b. często nadzwyczaj obszerne i różnorodne, nie mogą więc być prowadzone naraz z powodu braku personelu i materjałów; jednakże kolejność wykonania winna być ustalona; obowiązek ten leży całkowicie na dowództwie.

Otrzymany rozkaz roboczy winien być wykonany zgodnie z koniecznemi potrzebami obrony;

w dużej mierze jest to uzależnione od dostarczenia na czas niezbędnych materjałów.

5) Możliwe szczegóły wykonania.

Rola Szefa Inżynierji Dywizyjnej.

W celu wykonania programu robót Szef Inżynierji winien porozumieć się z Dowództwem Dywizji. Nie jest jednak dopuszczalne, aby jakakolwiek robota mogła być wykonaną bez uprzedniego rozpatrzenia jej przez techników dywizyjnych.

Autor bardzo często widywał Szefów Inżynierji w polu, czyniących rekonesansy wespół z oficerami Sztabu Generalnego, należącymi do dowództwa dywizji, lecz jeszcze częściej się zdarzało, że Szef Inżynierji był na odcinku dywizji już na kilka dni wcześniej od samej dywizji.

Rekonesans szczegółowy, przeprowadzony przez niego pozwalał mu w tym wypadku, na:

1) przystąpienie do robót natychmiast, jeszcze przed nadejściem dywizji;

2) wyrobianie sobie dokładnego pojęcia o środkach materjałowych, znajdujących się na miejscu lub takich, które mogą być zdobyte w przyszłości.

Wykonanie robót.

Roboty, należące do organizacji defensywnej terenu, wykonywują się przez oddziały piechoty pod kierownictwem swoich dowódców.

Kompanje saperów dywizyjnych prowadzą tylko te roboty, których piechota nie może wykonać, a mianowicie:

1) roboty ogólnego znaczenia, jak: drogi i komunikacje, schrony dla dowództwa, punkty obserwacyjne, ambulansy, studnie, wodopoje, pomieszczenia barakowe.

2) roboty specjalne, jak: schrony z blachy, betonu i inne, roboty betonowe, kładki, naprawy zniszczeń, wysadzenia, uregulowanie wòd, trasy rowòw łącznikowych i ważniejsze sieci drutu kolczastego.

3) Roboty, dla których wykonania brak chwilowo specjalistów i dla których saperzy mogą dostarczyć fachowców pod warunkiem, że będą posiadali do tego niezbędne środki materjałowe i będą pracowali pod kierunkinm swych dowódców. Wszystkie inne roboty powinne być wykonane przez Piechotę.

Roboty, wykonane przez piechotę.

Piechota pod kierownictwem saperów może wykonać większość robót, dotyczących organizacji tego terenu, którego broni (rowy strzeleckie, schrony, rowy łącznikowe, sieci drutu kolczastego i etc.).

Wykonania musi być prowadzone ściśle według planu, zatwierdzonego przez dowódcę dywizji, pod odpowiedzialnością dowódcy wojsk, operujacych na odcinku.

Dowódca wojsk odcinka może wezwać inżyniera dywizji dla:

1) szczegółowego wytyczenia w terenie trasy i

2) instruowania jednostek niewyszkolonych w pewnych robotach (np. dla ustawienia ram w chodnikach minowych).

Używanie instruktorów saperskich, przydzielonych do oddziałów piechoty, powinno być stano-

wczo zakazane. Taki instruktor, izolowany od swego oddziału, nie przyniesie żadnej korzyści i najczęściej, jeżeli jest rzetelny, wystawiony jest tylko na pracę osobistą, lub też ostatecznie nic nie robi.

Dowódca oddziału, który polega na instruktorze, zaniedbuje swoje zadania przez to mniej niemi się interesuje.

Szef Inżynierji, który był powołany do zredagowania rozkazu i który zna dokładnie zamierzenia dowódcy dywizji, musi dbać, o to aby roboty były wykonane zgodnie ze wskazówkami dowódcy.

Przez częste inspekcje może on sprawdzić, czy prowadzone roboty idą normalnie i w warunkach przewidzianych rozkazem; musi on bezlitośnie przeciwstawiać się wszelkim zmianom programu i kontrrozkazom, których wykonanie bardzo często bywa wprost ryzykowne. Z przeprowadzonych inspekcyj musi przedkładać swemu Dowódcy Dywizji sprawozdania. Dowódca oddziału piechoty ze swej strony przedstawia Dowódcy Dzwizji sprawozdanie o stanie i stopniu wykonania swych robót.

Roboty wykonane przez inżynierję.

Roboty specjalne, wykonywane przez inżynierję, wskazane są w regulaminie francuskim 1921 roku.

Kompanje Dywizyjne.

Warunki użycia tych kompanij są następujące:

1) Pracują one pod kierunkie osobistym Szefa Inżynierji Dywizji. Praktykowany dotychczas sposób wyznaczania na roboty do pułków kompanij, albo ich części, zwłaszcza przytem na czas nieokreślony — powinien być surowo zakazany.

Inżynierja jest oddziałem wojskowym i musi pracować w zgodzie ze swem dowództwem.

2) Należy z całą stanowczością unikać rozrzucania sił.

Posiadając słabe etaty, kompanje saperskie nie mogą podejmować samoistnie bardzo wielu robót, i dlatego po otrzymaniu danego rozkazu inżynierja wyznacza do każdej z robót tylko pewną ilość ludzi. Egzystujące dotychczas przyzwyczajenie powiększania do nieskończoności etatów warsztatów inżynierji—powinno być zaniechane. Liczne warsztaty są trudne do dozorowania. Utrzymanie przez Szefa łączności z warsztatami wymaga licznych agentów, których ilość jest proporcjonalna do liczby warsztatów. Zaopatrywanie warsztatów w materjały staje się bardzo skomplikowanem. Nakoniec wyżywienie rozrzuconych na wielkiej przestrzeni ludzi jest wtedy zagadnieniem, który absorbuje wszystkie siły dowódcy kompanji.

Z powyższych powodów lepiej jest mieć mniej warsztatów, ale dobrze zaopatrzonych i żywionych. Obydwie metody zostały w czasie wojny doskonale wypróbowane, a druga z nich, t. j. wytwarzanie licznych i rozproszonych warsztatów nie wytrzymała żadnej krytyki i obecnie powinna być ostatecznie zaniechana.

Pomocnicze Oddziały Inżynierji.

Nie zważając na powyższe wskazówki w czasie wojny można było spotkać b. dużo kompanij saperskich o słabym składzie, zaangażowanych w bardzo licznych warsztatach pracy. Podobne rozstrzygnięcie sprawy było możebne tylko dlatego, że in-

żynierja posiadała w swem rozporządzeniu oddziały pomocnicze.

Aby pozostawić saperów wyłącznie przy ich pracy technicznej, podwajano ich ilość, dodając im zwykłych robotników: do przewozów, do robót ziemnych i t. d.

Wszyscy ludzie wolni a więc: sanitarjusze na odcinku spokojnym, piechota na wypoczynku, oddziały lokalne, któremi rozporządzał odcinek dywizji — byli wykorzystywani do robót przez Szefa Inżynierji Dywizyjnej.

W czasie wojny bardzo często używano do robót piechoty terytorjalnej. W większości wypadków oddziały jej przechodziły w tym celu z jednej dywizji do drugiej.

Przykład użycia saperów dywizyjnych.

W czasie wojny główną troską komendanta prawie na każdym odciku dywizyjnym była dobra komunikacja. Budowa i remont dróg, ścieżek, dostępów do frontu i kolejek wąskotorowych zalecana była na wszystkich odcinkach, jako roboty najbardziej ważne i potrzebne. Każda z poszczególnych armij francuskich posiadała własną obsługę drogową i kolejek wąskotorowych. Ale oddziały te działały tylko w rejonach P. C. dywizji; pozą nią wszystkie roboty należały już do saperów dywizyjnych.

Wówczas, gdy 15. Korpus Armji zajmował pozycję na prawem skrzydle Verdun'u (zimą 1916 — 1917 r.), 126 D., która zajmowała linję Chembrettes — Bois des Caurvieres, nie miała innej komunikacji z tyłem prócz wąskiej 50 cm. ścieżki. Tą ścieżką podążały na pozycję oddziały, amunicja, robotnicy, żywność, z pozycyj zaś ewakujace się woj-

ska i materjały. Zbudowana przez saperów dywizyjnych ścieżka została następnie zamieniona kolejką 40 cm., która, wychodząc z P. C. Dywizji (M. F. 4. na połud. od Froideterre) szła dalej do źródła Hely i środka lasu de Courieries. Wszystkie starania saperów dywizyjnych były tu skierowane do wykonania tej tylko roboty, będącej najbardziej istotnem zagadnieniem dla całej dywizji. W ciągu całej zimy zadanie saperów sprowadzało się tutaj do budowy i podtrzymywania tej jednej linji komunikacyjnej.

Ten przykład wskazuje, że w niektórych wypadkach, nawet na odcinku obronnym, trzeba czasem poświęcić wszystkie wysiłki dla wykonania jednej tylko roboty—najczęściej właśnie zagadnieniu komunikacyjnemu.

A więc reasumując:
przestudjowaliśmy w jaki sposób Szef Inżynierji spełnia swą rolę doradcy technicznego i jak współpracuje z E. N. Dywizji, aby ustalić program robót i zapewnić ich wykonanie; dalej wskazaliśmy jego rolę jako dowódcy oddziału i kierownika robót które sa specjalnie powierzone saperom.

Pozostaje do omówienia jego trzecia rola, jako Szefa Służby. Na tym stanowisku Szef Inżynierji zaopatruje dywizję w materjał i narzędzia inżynierskie.

W tym celu dysponuje on kompanję taborową.

Mimo swego słabego składu, kompanja taborowa staje się często bardzo ważnym czynnikiem w pracy na odcinku dywizji. Przeznaczona do zaopatrywania w materjał całej dywizji, a niekiedy i wszystkich oddziałów, operujących na jej odcinku kompanje te:

1) zaopatrywaną jest sama z parku korpusu armji i

2) eksploatuje na miejscu źródła lokalne potrzebnych sprzętów i materjałów.

Po przybyciu na odcinek dywizji kompanja taborowa zaznajamia się z:

1) egzystującemi na miejscu składami materjałów i sposobami ich eksploatacji (cięcie lasów, kopalnie i t. d.);

2) sposobami transportu: drogami, kanałami, kolejkami podjazdowemi;

3) sposobami zaopatrywania się z bazy tyłowej.

Prócz tego instaluje i organizuje jaknajprędzej:

1) warsztat reperacji sprzętu, bowiem wszystek sprzęt zepsuty, złamany lub znaleziony na odcinku przesyłany jest do naprawy lub zamiany na nowy do taboru dywizyjnego;

2) warsztaty dla robót: stolarskich i ciesielskich.

3) cięcie lasów, jeżeli to jest możliwe dla przygotowania słupków do drutu kolczastego, dyli do schronów i materjału dla faszyn;

4) tartaki mechaniczne dla przygotowania belek, dyli i desek niezbędnych do robót na odcinku.

Materjał, dostarczony kolejkami, musi być wyładowany w punktach najdogodniejszych do naładowania go na wozy. Wymaga to zbudowania peronów ładunkowych, torów magazynowych, zwrotnic między szynami podjazdowemi, a normalnemi kolejami oraz przeprowadzenia dróg kołowych, chociażby o jednym tylko torze. Wszystkie wymienione roboty wymagają, aby Szef był oficerem o szerokiem wykształceniu technicznem i dużym sprycie

organizacyjnym. W ten sposób kompanja parkowa w rzeczywistości jest tylko organem kierującym; środki robocze i materjały musi ona wynaleźć na minjscu.

Wzystkie rozporządzalne zaprzęgi i wozy (jak C. V. A. D. i artylerja) przydzielane sa właśnie do do kompanji parkowej.

P r z y k ł a d: Wszystkie wymienione poprzednio instalacje i robety zostały wykonane przez zwykłą kompanję parkową dywizji, na jednym z odcinków frontu francuskiego, co prawda bezpiecznym, na którym dywizja pozostawała w ciągu 6 miesięcy. Był t o o d c i n e k N a n c y, zajęty przez 126 dyw. piech., — od listopada 1917 aż do maja 1917 r.,—na odległości 20 km. od Nomeny i do lasu Campenoux. Kompanja parkowa, rozlokowana na stacji Custines pracowała w warunkach bardzo trudnych. Dowódca kompanji rozporządzał 4 oficerami i prawie 300 ludźmi, prócz tego posiadał 60 wozów z zaprzęgiem i kolejkę. Założył on tartaki dla eksploatacji lasów de Faulx i Champenoux i zaopatrywał dywizję w paliki do drutu kolczastego oraz drzewo na schrony. Inne materjały i sprzęt, więc żelazo, blacha, drut kolczasty i etc. otrzymywany był z bazy kolejką, która prowadziła do Nomeny, skąd pociag w nocy podążał dalej spadkiem, bez lokomotywy i tejże samej nocy odsyłany był z powrotem końmi.

W ten sposób Inżynierja Dywizyjna zaopatruje siebie i dostarcza dywizji sprzęt i materjał inżynieryjny, przez swe oddziały parkowe. Zjawia się jednak pytanie: czy materjał, tak przydzielony bywa dobrze użyty?

Jako Szef Służby, Szef. Inżyn. Dywiz. musi kontrolować użycie sprzętu i materjałów, które roz-

daje. Uskutecznia to częstemi inspekcjami składów i tartaków, będąc w stałym kontakcie z piechotą odcinkową.

B. Rola Inżynierji Dywizyjnej w natarciu.

Rola inżynierji w natarciu jest taka sam, jak i w defenzywie i różni się tylko tem, że w natarciu wszystkie jej wysiłki skupiają się wyłącznie tylko na komunikacjach.

Rola Szefa Inżynierji.

Szef Inżynierji pozostaje kierownikiem robót dywizyjnych, wykonywanych na rozkaz Dowódcy Dywizji. Jest on doradcą technicznym przy układaniu programu robót, które mają być wykonane zarówno przed natarciem, jak i po niem.

Roboty przygotowawcze do natarcia.

Roboty te składają się z:

1) rozszerzenia sposobów komunikacji (drogi, ścieżki, rowy łącznikowe, kolejki etc.),

2) ściaganie materjału możliwie bliżej ku sferze działań i

3) przygotowania przerw i punktów przejść, wolnych od przeszkód sztucznych.

Roboty po natarciu.

Głównem zadaniem jest tu uporządkowanie komunikacji i dròg.

Roboty podczas natarcia

Inżynierji dywizyjnej wyznaczają na czas natarcia wszelkiego rodzaju zadania. Maszerując z od-

działami nacierającemi, saperzy walczą wspólnie z nimi organizuja zajęte pozycje, a często muszą je również bronić.

Przykłady robót przygotowawczych.

Użycia saperów w natarciu w Picardji 8 sierpnia 1918 roku.

W ciągu całej nocy z 7 na 8 sierpnia kompanje saperów dywizyjnych pozostawały na budowie kładek dla piechoty na Awrze (na północ od Castelu). Kładki te przygotowane w liczbie 6, zawczasu, w nocy w największej ciszy zostały wysunięte na rzekę przez dobrze wyszkolony zespół. Wykonanie tej roboty było szybkie i sprawne i niczem nie zamącone. Roboty rozpoczęto o godz. 2-ej i wykończono o godz. 5-ej, trochę przed wyznaczonym terminem. Po przejściu piechoty saperzy podążyli za nia i tegoż samego jeszcze dnia uczestniczyli razem z nią w bitwie.

Zajęcie 9 lutego 1918 r. Alincourt'a, wioski na zach. brzegu Seille, odcinek Nancy

Zadaniem operacyjnem było zdobycie jeńców z Alincourt, co zostało poruczone oddziałowi, składającemu się z 4 ofic. i 80 ludzi. W drugiej połowie nocy saperzy wykończyli na Seille: 2 kładki na południe od Alincourt (wyjście) i jedną kładkę na północ (dla powrotu).

O godzinie piątej porucznik, wyznaczony do budowy kładek, zameldował swe przybycie na miejsce, a o godz. 5,30 kładki były już gotowe; o godz. 5,40 rozpoczął się ogień artylerji. Kolumny przeszły przez rzekę o 6,30. Mgła znikła i kładki nie mogły

daje. Uskutecznia to częstemi inspekcjami składów i tartaków, będąc w stałym kontakcie z piechotą odcinkową.

B. Rola Inżynierji Dywizyjnej w natarciu.

Rola inżynierji w natarciu jest taka sam, jak i w defenzywie i różni się tylko tem, że w natarciu wszystkie jej wysiłki skupiają się wyłącznie tylko na komunikacjach.

Rola Szefa Inżynierji.

Szef Inżynierji pozostaje kierownikiem robót dywizyjnych, wykonywanych na rozkaz Dowódcy Dywizji. Jest on doradcą technicznym przy układaniu programu robót, które mają być wykonane zarówno przed natarciem, jak i po niem.

Roboty przygotowawcze do natarcia.

Roboty te składają się z:

1) rozszerzenia sposobów komunikacji (drogi, ścieżki, rowy łącznikowe, kolejki etc.),

2) ściaganie materjału możliwie bliżej ku sferze działań i

3) przygotowania przerw i punktów przejść, wolnych od przeszkód sztucznych.

Roboty po natarciu.

Głównem zadaniem jest tu uporządkowanie komunikacji i dròg.

Roboty podczas natarcia

Inżynierji dywizyjnej wyznaczają na czas natarcia wszelkiego rodzaju zadania. Maszerując z od-

działami nacierającemi, saperzy walczą wspólnie z nimi organizuja zajęte pozycje, a często muszą je również bronić.

Przykłady robót przygotowawczych.

Użycia saperów w natarciu w Picardji 8 sierpnia 1918 roku.

W ciągu całej nocy z 7 na 8 sierpnia kompanje saperów dywizyjnych pozostawały na budowie kładek dla piechoty na Awrze (na północ od Castelu). Kładki te przygotowane w liczbie 6, zawczasu, w nocy w największej ciszy zostały wysunięte na rzekę przez dobrze wyszkolony zespół. Wykonanie tej roboty było szybkie i sprawne i niczem nie zamącone. Roboty rozpoczęto o godz. 2-ej i wykończono o godz. 5-ej, trochę przed wyznaczonym terminem. Po przejściu piechoty saperzy podążyli za nia i tegoż samego jeszcze dnia uczestniczyli razem z nią w bitwie.

Zajęcie 9 lutego 1918 r. Alincourt'a, wioski na zach. brzegu Seille, odcinek Nancy

Zadaniem operacyjnem było zdobycie jeńców z Alincourt, co zostało poruczone oddziałowi, składającemu się z 4 ofic. i 80 ludzi. W drugiej połowie nocy saperzy wykończyli na Seille: 2 kładki na południe od Alincourt (wyjście) i jedną kładkę na północ (dla powrotu).

O godzinie piątej porucznik, wyznaczony do budowy kładek, zameldował swe przybycie na miejsce, a o godz. 5,30 kładki były już gotowe; o godz. 5,40 rozpoczął się ogień artylerji. Kolumny przeszły przez rzekę o 6,30. Mgła znikła i kładki nie mogły

być już zajęte z powodu silnego ognia artylerji nieprzyjacielskiej.

Wynikiem tej akcji były duże straty u nieprzyjaciela: 27 niemców wziętych do niewoli i znaczny materjał wojenny. Oprócz tego, saperzy, towarzyszacy piechocie spalili wszystkie domy w Alin court.

Powodzenie operacji polegało na precyzyjności przygotowania i utrzymania w tajemnicy miejsca przeprawy przez Seillę. (Kładki były naprowadzone pod osłoną nocy, w ostatniej chwili przed natarciem.)

Przykład negatywny.

126 komp. inżynier. została zatrzymana w marszu 31 sierpnia 1918 roku przed kanałem północnym. W biały dzień, o godz. 16-ej saperom wydano rozkaz naprowadzenia kładek dla piechoty. Nie zważając na prośbę i meldunek Szefa Inżynierji, aby roboty te odłożyć do nocy, rozkaz został z naciskiem powtórzony. Tzeba zauważyć, że brzeg przeciwny był gęsto obsadzony niemieckiemi karabinami maszynowemi.

Małe grupki saperów ciężko objuczone sprzętem do kładek, posuwały się naprzód z nadludzkiem wysiłkiem przed piechotą, która milcząco przypatrywała się budowie prowadzonej na naszym brzegu i nie mogła w niczem pomóc saperom. Mimo olbrzymich strat, kładka została ułożona, lecz pierwszych dwu saperów, którzy zdołali przejść przez nią, natychmiast zabito; zabity został również dowódca; razem z nim poległ niemal cały oddział; operacja skończyła się tragicznie, potwierdzając jeszcze raz zasadę, ze jeżeli nawet pod ogniem pra-

cować można, to w każdy razie życie ludzkie jest tak drogie, że bezcelowe szafowanie niem uważane być powinno za największe przestępstwo.

W przytoczonych przykładach podane są opisy dwuch jednakowych robót, z których jedna, wykonana znienacka i w nocy, została ukoronowana świetnym rezultatem, natomiast druga, nawet łatwiejsza, ze względu na wykonanie jej w dzień i na oczach nieprzyjaciela, zgóry już była skazana na niepowodzenie i skończyła się tragicznie.

Obydwa wypadki wskazują czego można wymagać od saperów—i jakie roboty mogą być uwieńczone powodzeniem.

W każdym razie sprzęt mostowy musi być dostarczony na miejsce przeprawy na krótko przed atakiem i obowiązkowo pod osłoną nocy.

Użycie saperów w czasie bitwy.

W tym wypadku wykorzystanie saperów w czasie wojny ostatniej zostało zrozumiane bardzo źle. W czasie posuwania się naprzód do 20 sierpnia 1919 roku, kompanje saperów dywiz. w myśl regulaminu były zawsze umieszczane w awangardzie, lecz nigdy nie stawiano im dostatecznie jasno jakiegokolwiek zadania szczegółowego.

W rzeczywistości były one traktowane, jako dodatkowe kompanje piechoty. W ten sposób, w chwili zaangażowania się awangardy, do walki wciągani byli także saperzy, których zmuszano do otwarcia ognia i pójścia do ataku na bagnety. Było to kompletnem niezrozumieniem roli

i przeznaczenia saperów, jako wojsk technicznych.

W sierpniu 1914 roku widzimy użycie kompanji i sap. dywiz. wyłącznie tylko jako zwykłej piechoty, lecz na szczęście jednak z rozwojem metod wojny, fakty te powtarzają się coraz rzadziej i już w roku 1918 wypadek taki zdarzył się tylko raz w chwili przerwania się Niemców pod Compiègne (9 czerwca 1918).

Bitwa pod Compiègne.
Saperzy użyci jako piechota.

Rano 9 czerwca 1918 Niemcy forsowali linję Metz na północ od Compiègne.

Wieczorem 9 czerwca 126 D. P., która właśnie wysiadła z wagonów, zajęła odcinek pod Metz, dotychczas zupełnie nieobsadzony. Dwie kompanje saperów dywizyjnych otrzymały rozkaz wybudowania okopów przy wyjściu na południe wsi d'Authenil i ją bronić. Saperzy, zamienieni na piechurów w przeciągu 2-ch dni zajmują okopy, uczestniczą w walkach i kontraatakach pod komendą pułkownika, dowódcy 147-go pułku piech., nie należącego nawat do ich dywizji macierzystej. Posiadając tylko sztucery, otrzymują jeszcze granaty i naboje.

Chociaż otrzymali oni gorące podziękowanie od dowódcy 147 pułk. piech., nie wolno jednak przykładu tego uważać za godny do naśladowania, jako wzoru racjonalnego użycia saperów.

Że w chwili krytycznej wykorzystuje się wszystkie środki jest rzeczą zrozumiałą, lecz gdy chwila ta minie saper powinien wrócić do swych zadań właściwych. Wojska inżynieryjne stworzone są nie po to, aby się bić jako piechota, lecz aby praco-

wać technicznie. Jeżeli saperzy wykorzystywani są, to tylko w wypadkach nadzwyczajnych kiedy na karcie wyraźnie stoi los Ojczyzny.

Kompanje saperskie w boju.

Oprócz przytoczonych przykładów można podać i inne, kiedy kompanje saperskie zostały użyte jeszcze lepiej, — mianowicie w czasie natarcia 15 grudnia 1916 r. pod Verdunem (zajęcie przez 126 dywizję fortu „Vacherauville" i wierzchołka „du Poivre").

Autor nie przytacza opisu całego natarcia 2. armji, lecz tylko opisuje udział w nim saperów dywizyjnych, do których należał osobiście.

Kompanja saperów 4/15, maszerująca łącznie z bataljonem 112 pułku piechoty, przeznaczonym do zajęcia „Vacherauville", ponosząc nieznaczne tylko straty weszła wraz z czołowemi oddziałami do wioski i zajęła się zaraz organizacją obrony terenu, wytyczając i kopiąc pierwsze rowy strzeleckie na spadku przed „Vacherauville".

Kompanja 4/65 miała zadanie trudniejsze. Posiadając 3 sekcje, przydzielone do każdego z tych trzech pułków piechoty, które powinny były zająć wierzchołek „du Poivre", szła ona do ataku razem z pierwszemi falami, aby co prędzej zająć okopy nieprzyjacielskie (linja ta później stała się pierwszą linją). Przezwyciężając wiele przeszkód sekcje te za pomocą granatow ręcznych i ładunków melinitowych łącznie z piechotą zniszczyły wszystkie działa nieprzyjacielskie na pozycji artyleryjskiej.

W drugiej ofenzywie pod Verdun 20 sierpnia 1917 r. (wzięcie Samogneux i wyżyny Talou) w cza-

sie walk kompanje saperskie działały aktywnie i w sposób zupełnie celowy.

Otrzymały one dokładne zadania, całkowicie wykonalne i odpowiednie do ich przyznaczenia:

1) przedłużyć rowy łącznikowe aż do nowych pozycyj i

2) naprawić drogę od Vacherauville do Samogneux.

Poprzestańmy na tych przykładach i zreasumujmy otrzymane rezultaty.

Pomijając wypadki, gdzie saperzy byli źle użyci, kompanje saperskie miały w natarciu zadania następujące:

1) przyjęcie lub zniszczenie przeszkód.

2) polepszenie komunikacji po każdem posunięciu się wojska naprzód (pod komunikacją rozumieć należy tutaj drogi i rowy łącznikowe),

3) nie przeszkadzało to im posuwać się razem z formacjami awangardu i uczestniczyć w organizacji pozycji odebranej, a czasem bronić jej jednocześnie.

Spełniając te zadania, kompanje saperów dywizyjnych spełniały odpowiednią rolę. Lecz to nie są zadania, które przeznacza się im dzisiaj. Można się o tem bardzo łatwo przekonać z przytoczonych poniżej paragrafów „Reglement de 1921 sur l'emploi tactique des grandes unités".

Paragraf 26 głosi: Głównem zadaniem inżynierji jest stworzenie, uzupełnienie i wznowienie komunikacji", i dalej: „szybkość wykonania tych robót ułatwia przesunięcie oddziałów nacierających i powiększa sposoby wyzyskania powodzenia".

Do § 115 regulamin dodaje: „przy wyzyskiwaniu powodzenia polepszenie komunikacji staje się rzeczą najbardziej żywotną“.

W rozdziale IV: który mówi o boju, jest wzmianka: „Jeżeli środki materjalne, niezbędne dla przeszkodzenia nieprzyjacielowi, przegrupowania się i zebrania sił do nowego natarcia, nie mogą być dostarczone w inny sposób,—powinny być przenoszone przez robotników ręcznie; materjal ten trzeba wytrwale przenosić naprzód nie zważając na zdewastowanie terenu“. Z tego punktu widzenia walka jest niejako współzawodnictwem pomiędzy szybkością dostarczenia materjałów do budowy i szybkością wznowienia komunikacji.

Gdyby można było wyobrazić sobie dwuch jednakowych pod względem dowództwa i żołnierzy przeciwników, to moglibyśmy stwierdzić, że zwycięstwo pozostanie przy tym, który w najkrótszym czasie wysunie na linję walki największą ilość materjału.

Komunikacje na terenie walki i na polu bitwy posiadają doniosłą rolę. Pozwalają one przerzucać na nowe pozycje rezerwy i materjały (środki, o których mówi regulamin).

Jeżeli komunikacje nie są wykonane szybko, korzystny rozwój ofenzywy zostaje wstrzymany i nie można wyzyskać, powodzenia jakby wspaniałem ono nie było.

Rozstrzygnięcie problematu komunikacji.

Komunikacje muszą być budowane z szybkością natarcia. Instrukcja mówi: „Linja boju zawiera część piechoty, ewentualnie czołgów i niekiedy elementy artylerji“.

„Elementy artylerji“ (baterje, sekcje, działa pojedyńcze) mogą być czasowo oddane do dyspozycji piechoty dla zniesienia niektórych przeszkód z bliskiej odległości; wówczas artylerja ta postępuje możliwie bliżej piechoty“.

„W razie potrzeby komendant dywizji wysyła naprzód swą artylerję, która zmienia pozycie tal, aby zawsze być gotową dać do udzielenia należytego oparcia swej piechocie“.

„Aby zabezpieczyć sobie nieprzerwalność działania i skuteczność natarcia oraz nie dać wrogowi wypoczynku, komendant dywizji normuje ruchy swych odwodów tak, aby zapewnić im w czasie potrzeby najszybsze uczestnictwo w boju“.

O wykorzystania powodzenia w regulaminie powiedziane: „manewr wykorzystania wyraża się stopniowemi skokami, aż do wyznaczonego dywizji celu“.

Dowódca dywizji dba oto, aby w ciągu manewru zdecentralizowana artylerja była w każdej chwili gotowa podtrzymać swą piechotę. Zarządza on przez saperów dywizyjnych urządzenie niezbędnych komunikacyj, aby posuwać naprzód artylerję, amunicję i wyżywienie. Z powyższego wynika:

Misja wznowienia komunikacji i to w bardzo krótkim czasie nie pozwala wkładać na saperów żadnych innych zadań.

Za wyjątkiem chyba wypadków specjalnie sprzyjających saperzy nie mogą być używani do robienia przejść dla kolumn nacierających, ani też maszerować razem z nacierającymi. Nie powinni być też rozdrabiani lecz muszą być trzymani w od-

wodzie w pełnym składzie oddziałów, aby natychmiast po natarciu piechoty można było rzucić ich w celu wykonania przypadających im w udziale takich ciężkich robót, jak naprawa przerw i dróg dla artylerji, dowozu żywności, ewentualnie czołgów i samochodów ciężarowych.

Przygotowanie przejść dla kolumn piechoty jako robota, nie wymagająca wielkiej specjalizacji, może być z łatwością wykonaną przez pionierów piechoty.

Saperzy nie mogą i nie powinni budować innych dróg, prócz dróg dla ciężarów wielkich (7 tonn na oś).

Ograniczając w ten sposób działalność saperów, przewidujemy, że trzeba będzie również zwęzić ich zadania w terenie, jeżeli będą musieli ukończyć je na termin ściśle określony. Saperzy dywizyjni powinni naprawiać tylko główniejszą część drogi (nawierzchnię), troska zaś ukończenia poprzecznic, poszerzenia jezdni etc., powinna leżeć na innych oddziałach, które do tego rodzaju robót posiadają sprzęt bardziej odpowiedni.

Po każdorazowem posunięciu się naprzód saperzy dywizyjni będą musieli posuwaś czoło swych robót, aby dorównać piechocie, i to jest właśnie chwila odpowiednia do przekazania wykonanych przez nich robót innym oddziałom, co może być łatwo uskutecznione, ponieważ na odcinku dywizji, gdzie ruch nie jest bardzo duży, można zadowolić się drogami zwykłemi, gdy tymczasem w rejonie np. korpusu armji, gdzie ruch jest większy i w obu kierunkach, trzeba bezwzględnie posiadać komunikację doskonałą (z podwójną jezdnią i poprzecznicami).

Wskazanem jest, aby saperzy dywizyjni posiadali kafary poruszane elektrycznością, o sile chociaż $1^1/_2$ HP. Również trzeba zaopatrzyć kompanje te w kładki manewrowe do zabijania pali; mogą być one skonstruowane w postaci specjalnego wozu, któryby służył przeciwwagą i jednocześnie wejściem na wodę. Sprzęt ten pozwoliłby na budowę mostów 10 tonowych z szybkością 2 metrów b. na godzinę, co ułatwiłoby znacznie kompanjom dywizyjnym spełnienie ich najgłówniejszego zadania: zbudowania dróg komunikacyjnych.

Wniosek.

Ostatecznie więc rolę saperów dywizyjnych można określić w sposób następujący:

„Jeżeli w obronie saperzy mogą mieć nawet zadania różnorodne, to w natarciu mają oni tylko jedno jasne i dobrze określone przez regulamin, nadzwyczaj ważne zadanie: przygotowanie komunikacji dla artylerji z szybkością, równa posuwaniu się piechoty.

HISTORJA FORTYFIKACJI NA ZIEMIACH POLSKICH W DOBIE POROZBIOROWEJ *).

Kpt. Biesiekierski.

I. *(c. d. n.)*

Wstęp.

Fortyfikacja na ziemiach Polskich do czasów rozbiorów nie cieszyła się uznaniem. Traktowana, jak kopciuszek, przez ogół społeczeństwa potrafiła zabłysnąć tu lub owdzie dzięki inicjatywie indywidualnej. Królowie rzadko występowali ze swoją inicjatywą, a wówczas nawet rzadko znajdowali odpowiednie zrozumienie w sejmie. Po Kazimierzu Wielkim, który pierwszy i ostatni zarazem przeprowadził konsekwentnie ufortyfikowanie granic Polski, następnie Batory, a szczególnie Władysław IV, szukali w pancerzu ceglano-ziemnym gwarancji nietykalności granic państwa. Niestety „złote czasy" Jagiellonów wytrąciły szlachcie oręż z ręki, dając wzamian lemiesz, i w przekonaniu, że wszelka fortyfikacja ściąga na siebie zemstę w posta-

*) Praca niniejsza stanowi dalszy ciąg drukowanej w r. 1924 p. t. „Zarys historji fortyfikacji w Polsce Niepodległej".

ci wojny, rzucano królom fortyfikatorom w ich pięknych zamiarach kłody pod nogi.

Ciężko odpokutował kraj to niedbalstwo minionych stuleci w drugiej połowie wieku XVII i w wieku XVIII.

Dopiero lata niewoli rozpoczęły uczyć Polaków poszanowaniu dla fortyfikacji.

Leżąc na styku 3 państw zaborczych, tworząc część kresów każdego z nich, stała się Polska w epoce porozbiorowej przedmiotem nieustających, studjów fortyfikacyjnych.

Stopniowo pokrył się kraj cały różnorodnemi fortyfikacjami 3 systemów fortyfikacyjnych, wzajemnie w siebie godzących.

Składała Polska ofiarę fortyfikacji na ołtarzu historji. Nigdy napewno w przeszłości ani pewnie w przyszłości tak silny odsetek pieniędzy, wkładanych w kraj, nie był obrócony na fortyfikacje. Zależnie też od zmiennych konstelacyj politycznych, oraz planów sztabów generalnych powstawały w różnych okresach, w różnych cześciach różnych zaborów twierdze całe i oddzielne fortyfikacje.

W wprzeważnej jednak części fortyfikacje te na zmienionej dziś mapie Europy, wskutek uzyskania przez nas niepodległości, nie grają już tej roli, jaką im ich budowniczowie nakreślili. Prawie wszystkie są one zwrócone dośrodkowo i tylko te z nich, które tworzą zamknięty obwód zachowały rację bytu. Nieliczne w rodzaju Modlina lub Ossowca zachowały zasadniczo rolę niezmienioną.

Jeżeli ze względu na obronę kraju fortyfikacje, odziedziczone w spuściźnie, po zaborcach nie przedstawiają wielkiej wartości, zato w drugiej swej roli,

niezrównanie mniejszej — roli instrukcyjnej zachowały pełną wartość.

Posiadamy dzisiaj w tych twierdzach bogatą kolekcję okazów, należących do wszystkich niemal szkół fortyfkacyjnych Prus, Austrji i Rosji, a Modlin daje nawet czysty przykład po-Vaubanowskiej szkoły francuskiej.

Zwiedzając w odpowiednim porządku twierdze te, możemy otrzymać obraz historji fortyfikacji stałej nie na martwych planach lecz na rzeczywistych potężnych pomnikach.

Było to jednym z głównych celów, jaki miałem na widoku przy pisaniu pracy niniejszej.

I. Zmierzch szkoły bastjonowej.

1. Szkoła staropruska.

Fryderyk Wielki był pierwszym z zaborców, który stanął ciężką stopą fortyfikacji na świeżo oderwanej od macieży ziemi polskiej.

Ten znakomity poprzednik Napoleona pierwszego zerwał z dotychczasowym poglądem na fortyfikacje. Oceniając je należycie, przestał jednak takowe uważać za główny cel. Znane jest powiedzenie jego:

„Malgré taut de travaux, taut des traits redoutables,
Les places fortes de nos jours ne sout point inprénables“.

Dla Fryderyka W. twierdze stały się bazą dla dalszych operacy, składami, ewentualnie zabezpieczeniem przeprawy.

W tych wypadkach, kiedy przychodziło mu oblegać twierdze nie zawahał się przystępować do tego z siłami mniejszemi niż tego ówczesne zwyczaje wymagały — w stosunku zaś do swoich planów prawie

wszystkie poważniejsze jego operacje wojenne były poprzedzone lub też miały, jako skutek, wzniesienie nowych twierdz.

Pracując początkowo w fortyfikacji, pod kierownictwem Gerarda Wallrawego,[1] holendra w służbie pruskiej, sprowadzonego jeszcze przez Fryderyka I, wkrótce zraził się do niego i ujął we własne ręce kierownictwo budową fortyfikacyj.

Bezpośrednio po pierwszym rozbiorze Polski niedawni sojusznicy rozpoczęli knuć przeciwko sobie.

Fryderyk Wielki zrażony odmową ze strony Rosji odnowienia sojuszu, zbliżył się do Anglji i Holandji i zawarł z niemi przymierze zaczepno-odporne w Loo (czerwiec 1788).

Stając się panem Pomorza bez Gdańska i Torunia na razie, postanowił Fryderyk Wielki zabezpieczyć się od strony rosyjskiego sprzymierzeńca i równocześnie stworzyć bazę dla ewentualnych działań zaczepnych ze swojej strony. Taką rolę miał odegrać Grudziądz, położony na prawym brzegu Wisły, odbudowany przez Krzyżaków w r. 1299 na miejscu zburzonego przez prusaków Gródka (stąd i nazwa obecna).

Z tych czasów (1299 r.) datuje się również wieża-strażnica, wzniesiona na brzegu Wisły.

Grudziądz miał służyć równocześnie, jako składy wojskowe, oraz przedmoście Wiślane, doskonale broniące dzięki wysokiemu prawemu brzegowi przeprawę przez Wisłę od wschodu.

W okresie od 1772—1776 r. pod bezpośredniem kierownictwem i przy osobistym udziale króla została zaprojektowana twierdza, obejmująca nadzwyczaj wygodnie położone, górujące nad miastem płaskowzgórze, wysunięte kilkaset kroków na północ poza ówczesny obwód miasta.

Fryderyk Wielki, tworząc sobą staropruską szkołę fortyfikacyjną daleki był od jakiegoś dogmatyzowania pojęć: stworzył on szereg typów mniej lub więcej wzorowanych na obcych fortyfikatorach z dużemi częstokroć indywidualnemi próbkami. Typy te są wielokroć zupełnie do siebie niepodobne; dowodą dużego opanowania sztuki fortyfikacyjnej przez Fryderyka W.

Twierdza grudziądzka na pierwszy rzut oka przypomina drugi system Vauban'a. Dopiero przy bliższem rozejrzeniu się widzimy wpływy obce (Landsberga w pierwszym rzędzie). Obwód twierdzy półkolem obejmuje płaskowzgórze, opierając się o Wisłę. Składa się on z 4 frontów bastjonowych; na prawym skrzydle uzupełnia fortyfikacje te dzieło rogowe, na miejscu projektowanej przez Fryderyka W. reduty.

Na podobieństwo Vauban'a widzimy tu 3 obwody obronne: obwód bezpieczeństwa, na który składa się droga ukryta z placami broni, wyposażonemi w podwalnie; drugi obwód—walki tworzą bastjony oddzielne, pomiędzy bastjonami umieszczone raweliny i kleszcze przykrywają kurtynę uzupełniając obronę; wreszcie trzeci obwód wałów głównych niegórujący, jak i u Vauban'a nad poprzedniemi obwodami gra rolę ogólnego śródszańca, ukrytego do ostatniej chwili; tutaj umieszcza się podwalnie dla załogi.

Główne różnice z Vauban'em stanowi I° narys wału głównego, który w Grudziądzu jest kleszczowy, a nie bastjonowy, II° dwupiętrowa obrona odkryta z flanków bastjonów, wzmocniona jeszcze kazamatową obroną z dolnych kazamatów, krytych orylonami od pola, wreszcie III° silnie rozwinięty system przeciwminowy prowadzony na 3 piętrach, ogólnej długości 50 km. Nadaje to jeszcze bardziej ofensywny charakter twierdzy.

Z chwilą kiedy na podstawie następnych rozbiorów uzyskały Prusy starodawne grody warowne, wsławione już wielokrotnie w historji Polski Toruń i Gdańsk, stracił Grudziądz na swoim znaczeniu. Dtatego też Napoleon w swojej kampanji 1806—1807 r. mniej uwagi poświęcił Grudziądzowi.

Komendantem Grudziądza wówczas był generał baron Wilhelm Réné de Courbiére, pochodzący z asymilowanej rodziny francuskiej, która w XVIII w. wyemigrowała do Prus.

Oblężenie twierdzy rozpoczęło się 21. I. 1806 r., większego napięcia osiagnęło, kiedy po kapitulacji Gdańska 28. V. 1807 r. nadciągnęły posiłki pod dowództwem Wiktora. Rozpoczęło się bomardowanie twierdzy i regularne oblężenie, na które odpowiedział Kurbier dużą wycieczką i częściowem zniszczeniem robót nieprzyjacielskich. Po upadku Królewca i klęsce pod Frydlandem zażądał Wiktor 20. VI. poddania twierdzy, na co Kurbier odpowiadał odmownie. 30 czerwca, kiedy przykopy fancuskie znajdowały się już na odległości 400 kroków zostały przerwane kroki nieprzyjacielskie i oblężenie zdjęte. Za zachowanie twierdzy i bobohaterską obronę otrzymał Kurbier stopień feldmarszałka, oraz twierdza otrzymała nazwę cytadeli Kurbiera. Po śmierci, która następiła w 1811 r. został waleczny prusak pochowany na III im bastjonie.

W dążeniu do nadawania swoistego piętna wszystkim zabytkom historycznym własnym i obcym zmieniono w ostatnich latach na małomówiącą nazwę: w „Cytadeli ks. Mestwina". W XIX w. zostaje Grudziądz rozbudowany zgodnie z postępem sztuki fortyfikacyjnej — będzie to stanowiło przedmiot dalszych rodziałów.

2. *Szkoła francuska mezierska (w Mezières).*

W poglądach swoich na fortyfikacje poszedł Napoleon szlakiem, wytkniętym przez Fryderyka Wielkiego.

Co do Napoleona również byłoby mylnem twierdzenie, iż lekceważył zupełnie fortyfikacje. Przeciwnie przypisywał on twierdzom wielkie znaczenie, aczkolwiek głównym celem wojny nigdy dlań nie były.

Grały one dla Napoleona również rolę przepraw zabezpieczonych, składów lub punktów etapowych; to ostatnie zadanie wobec dużego rozmachu polityki napoleońskiej nabierało szczególnego znaczenia.

Umiał też Napoleon specjalnie wyzyskiwać grupy twierdz. Grupy takie miały za zadanie umożliwić utrzymanie przez pewien czas Kraju przy małym nakładzie sił, kiedy gros armji było zaabsorbowane gdzieindziej i nie mogło tak łatwo pośpieszyć na pomoc. Zarazem tworzyły się w ten sposób potężne bazy, godne rozmachu napoleońskiego, skierowane przeciwko najniebezpieczniejszym przeciwnikom.

Taką bazą przeciwko Austrji był czworobok twierdz włoskich: Legnano, Mantua, Peskiera i Werona, który odegrał jeszcze później poważną rolę w wyzwoleńczej wojnie włoskiej 1848.

Przeciwko Rosji rolę takiej bazy miał odegrać trójkąt fortyfikacyj na ziemiach Księstwa Warszawskiego: Warszawa, Modlin, Serock. O który oparł się ks. Józef Poniatowski w wojnie 1806 r.

Głównym węzłem tego trójkąta miał być Modlin. Trafnie odgadł Napoleon znaczenie tego punktu, jednego z najważniejszych pod względem strategicznym w Polsce. Punkt ten trzyma rękę na najważniejszych linjach wodnych: Wisły i Narwi, jak Serock w mniejszym stopniu—Narwi i Bugu.

Opierając się zarazem o 2 takie silne przeszkody wodne nie potrzebował się Modlin obawiać w owych czasach osaczenia. Wartość tego punktu nadał już Karol XII, zakładając na tym miejscu swój polowy obóz warowny.

W roku 1805 przysłał Napoleon swego znakomitego inzyniera generała ks. Chasseloup de Laubat, wsławionego poprzedniemi pracami fortyfikacyjnemi przy oblężeniu Mantui, przy fortyfikowaniu Werony, Monteczenso, Szpandawy i innych.

Chasseloup-Laubat wznosi przedmoście praskie, modlińskie i serockie. Z tych najsilniejsze modlińskie zachowało niewiele zmniejszoną formę do dziś. Fortyfikacje Modlina składały się z 4 części: I° główny obwód na prawym brzegu Wisły i Narwi, złożony z 4 frontów bastjonowych; na 800—1000 m. naprzód były wysunięte 3 dzieła rogowe,: Utrackie, Centralne i Modlińskie.

II° Kaźmińskie przedmoście na lewym brzegu Wisły w formie 5-okąta z wysuniętą działobitnią.

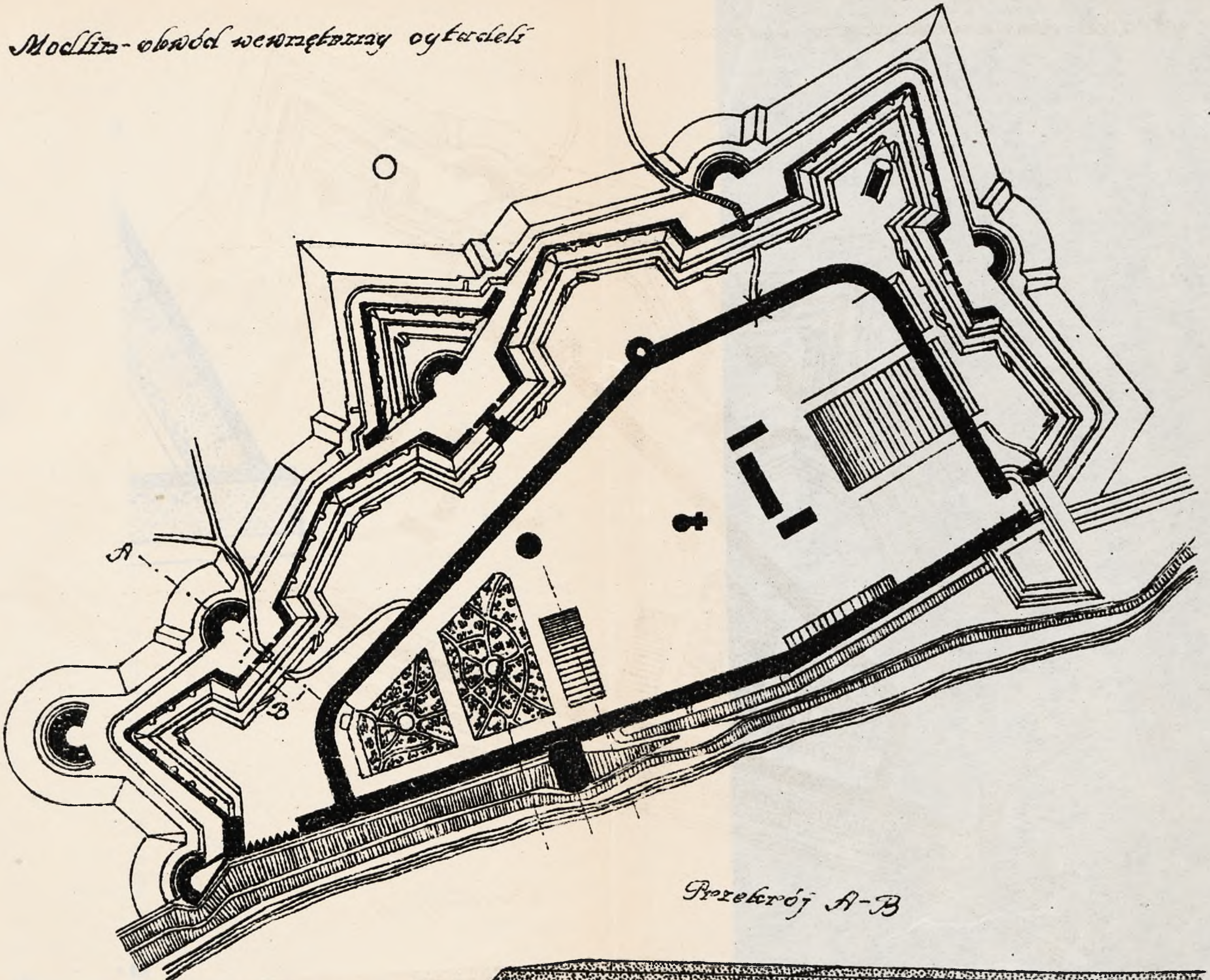
III° Działo rogowe między Wisłą a Bugo-Narwią.

IV° Działobitnia na wyspie szwedzkiej.

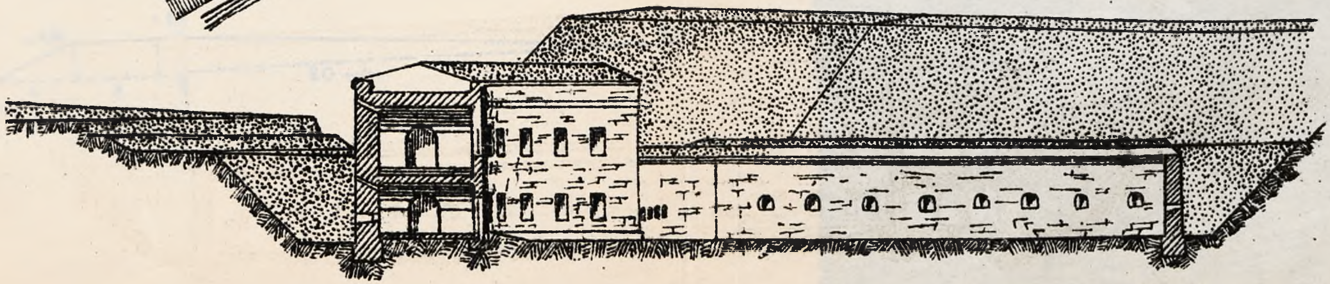
Chasseloup-Laubat, jako uczeń szkoły w Mezières, był gorącym zwolennikiem szkoły bastjonowej.

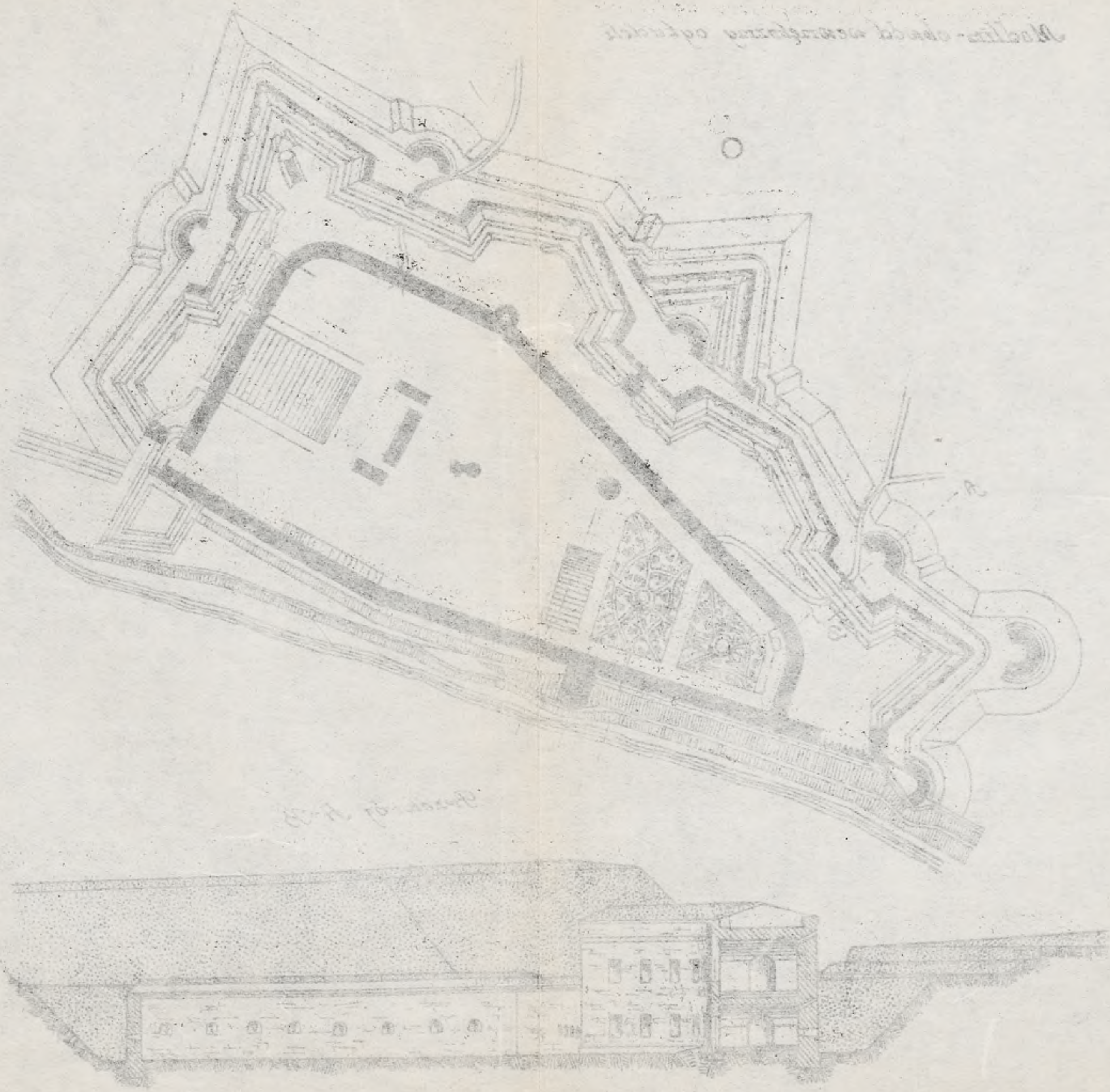
Z charakterystycznych właściwości widzimy w Modlinie (patrz obwód wewnętrzny cytadeli): raweliny z murowanym półokrągłym śródszańcem, z podwalniami w barkach służącemi dla ostrzeliwania rowów przed rawelinami. Płaskie bastjony chroniła szkarpa oddzielona, łącząca się z barkami bastjonów, zaopatrzonemi w kazamaty flankujące rów przed bastjonem. Przed trzema kurtynami zamias rawelinów są tylko półokrągłe budowle dwupiętrowe, oryginalnego pomysłu Chasseloup'a, jakgdyby szczątki rawelinów. Prze-

Modlin - obwód wewnętrzny cytadeli

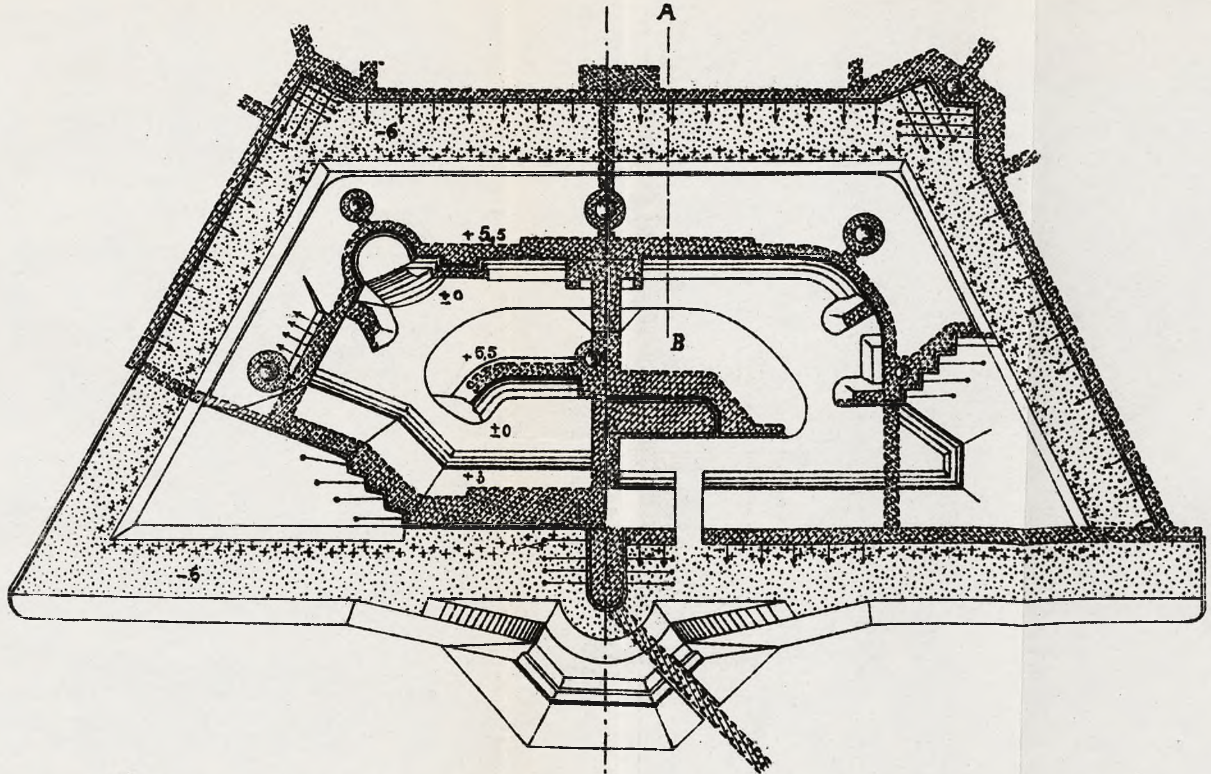


Przekrój A-B

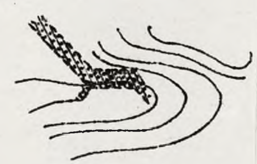




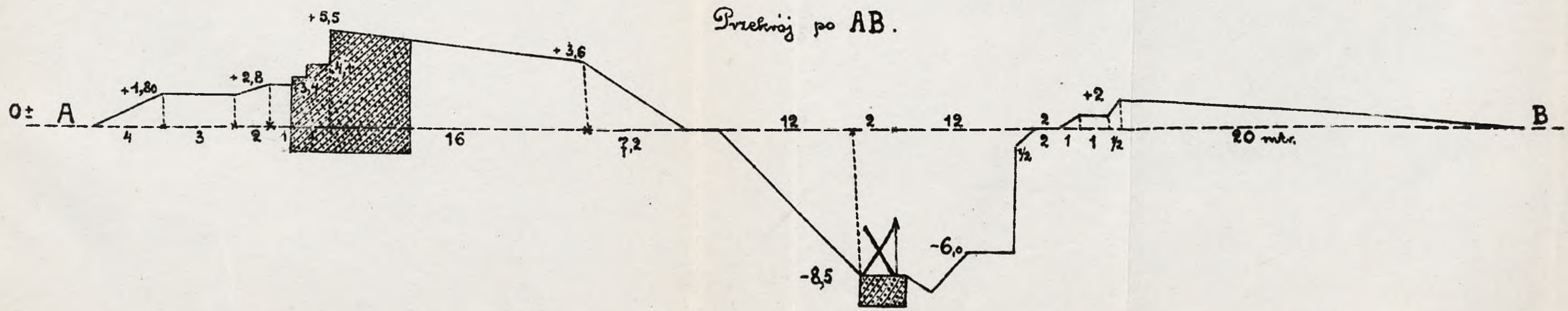
1 : 2000.



Teoretyczny typ fortu rosyjskiego.



Przekrój po AB.



ciwszkarpa jest z ziemi na sposób Carnot'a—zwrócona łagodną pochyłością do nieprzyjaciela, co miało ułatwiać wycieczki załogi.

Zwiedzając dziś Modlin, nie widzimy już dzieł rogowych, na których miejscu wznosi się obwód zewnętrzny. Tak samo zmieniło się wnętrze obwodu, które w r. 1831 otrzymało murowane kazamaty obronne.

W roku 1813 Modlin nie zupełnie wykończony, broniony przez gen. Daendels'a kapitulował d. 1. XII. po krótkiej obronie.

II. Początki fortyfikacji poligonalnej.

Po wojnach napoleońskich zdobywa sobie ogólne uznanie system Montalembert'a fortyfikacji poligonalnej. — W fortyfikacji tej nazwanej tak dlatego, że wielobok fortyfikacyjny może się zawsze dostosować dokładnie do wieloboku, który ma być broniony, dzięki stworzeniu specjalnych organów, służących do flankowania fosy, a zastępujących dawne bataljony. Równocześnie jest znacznie zmniejszona ilość zewnętrzy, co wraz z pojawieniem się kojca wypływa ze zmiany ogólnego charakteru walki fortecznej: dawniej w fortyfikacji bastjonowej główną niemal obronę skupiano w fosie i na stoku, w fortyfikacji zaś poligonalnej wysuwa się na plan pierwszy walka na przedpolu.—Dzieje się to z powodu lepszego uposażenia twierdz w artylerję, co znów wypłynęło ze zwiększenia się ogólnej skali wojen pod względem ilości sił walczących, ilości armat oraz zwiększenia napięcia walki. Dalszym etapem rozwoju będzie stopniowe rozpadanie się ciągłych obwodów na oddzielne forty, początkowo nieśmiało wysuwane na kilkaset metrów naprzód dla lepszego zabezpieczenia miasta od bombardowania. Reasumując

najbardziej typowe cechy fortyfikacji poligonalnej są: kojce, brak zewnętrzy, obecność wytrzymałych kazamat działowych, a później rozbicie się ciągłego obwodu na oddzielne forty.

Okres ten przypada na pierwszą połowę XIX w. i pozostawił na ziemiach Rzeczypospolitej sporo śladów. — A więc pierwsze Prusy odrodzone po kongresie wiedeńskim w doskonałem zrozumieniu zadań fortyfikacji, które cechuje je aż do lat ostatnich, przystępują do fortyfikowania Poznania. Z okresu tego pozostaje w całości cytadela, t. zw. fort Winiary. Następnie Rosja, która wznosi drugi obwód ciągły dookoła Modlina, cytadelę Brzeską i Warszawską, oraz oddzielne forty Warszawskie; i wreszcie Austrja, dająca pierścień oddzielnych fortów dookoła Krakowa, połączonych w kilkanaście lat później w jeden ciągły obwód i dochowanych do dziś pod niewłaściwem mianem bastjonów.

III. Fortyfikacja Nowopruska.

Szkoła nowopruska, która powstała bezpośrednio po okresie wojen napoleońskich przetrwała do roku 1870. — Opierała się ona przedewszystkiem na pomysłach Montalembert'a, częściowo wyznawanych już przez Fryderyka Wielkiego, oraz na modnej podówczas teorji obozów warownych Rogniat'a, rozpatrującej każdą twierdzę, jako oparcie dla armji polowej, która by miała już zawczasu przygotowane pozycje. Wpływało to na rozrost twierdz, co miała tą dobrą zaletę, że chroniło miasta fortyfikowane od działania artylerji przeciwnika.

Pierwszemi przedstawicielami tej szkoły byli fortyfikatorzy Aster, Brese i Pritwitz.

Doskonałym przykładem fortyfikacji nowopruskiej może służyć Poznań ufortyfikowany w tem okresie.

Fortyfikacje Poznania składały się z 6 bastjonów i 2 fortów na lewym brzegu Warty, 5 fortów i 1 lunety na prawym, oraz cytadeli Winiarskiej t. zw. Fortu Winiary złożonego z 3 bastjonów i 4 rawelinów. Nazwy powyżej przytoczone, używane oficjalnie, są właściwie niesłusznie zapożyczone z fortyfikacji bastjonowej. Omawiając poszczególne fragmenty fortyfikacyj poznańskich zwrocę na to uwagę.

Typowym frontem nowopruskim może być chociażby front z bastjonem Tietzena, na którego miejscu znajdują się dziś: Zamek, Uniwersytet i Teatr. Front ten nie różni się zresztą od frontów Królewca. Ów tak zwany bastjon jest właściwie kojcem murowanym w kształcie podkowy, zasłoniętym od przodu zwałem ziemnym, jakgdyby czapą.

W pewnej natomiast odległości na skrzydłach jego znajdują się rudymenty bastjonów w formie spłaszczonych występów wału głównego, które mieszczą w sobie kazamaty dla flankowania fosy przed kojcem. Główną fosę flankują kojce w myśl zasad fortyfikacji poligonalnej. Na nawierzchni tego zwału ziemnego przykrywającego kojce znajdują się dodatkowe pozycje otwarte i kazamaty działowe dla ostrzeliwania przedpola. Główne pozycje artyleryjskie znajdują się na wale głównym, który ma wskutek tego charakter wału artyleryjskiego. Zważywszy, że kojec luźno jest związany z wałem głównym, bo za pomocą murku, który może być ewentualnie zburzony, widzimy, że front ten charakteryzuje głębokość i uporczywość obrony; tego rownież dowodzi droga ukryta o narysie w piłę ze schronem dla pogotowia na placu broni, mająca szerokie dojście, olbrzymie w porówna-

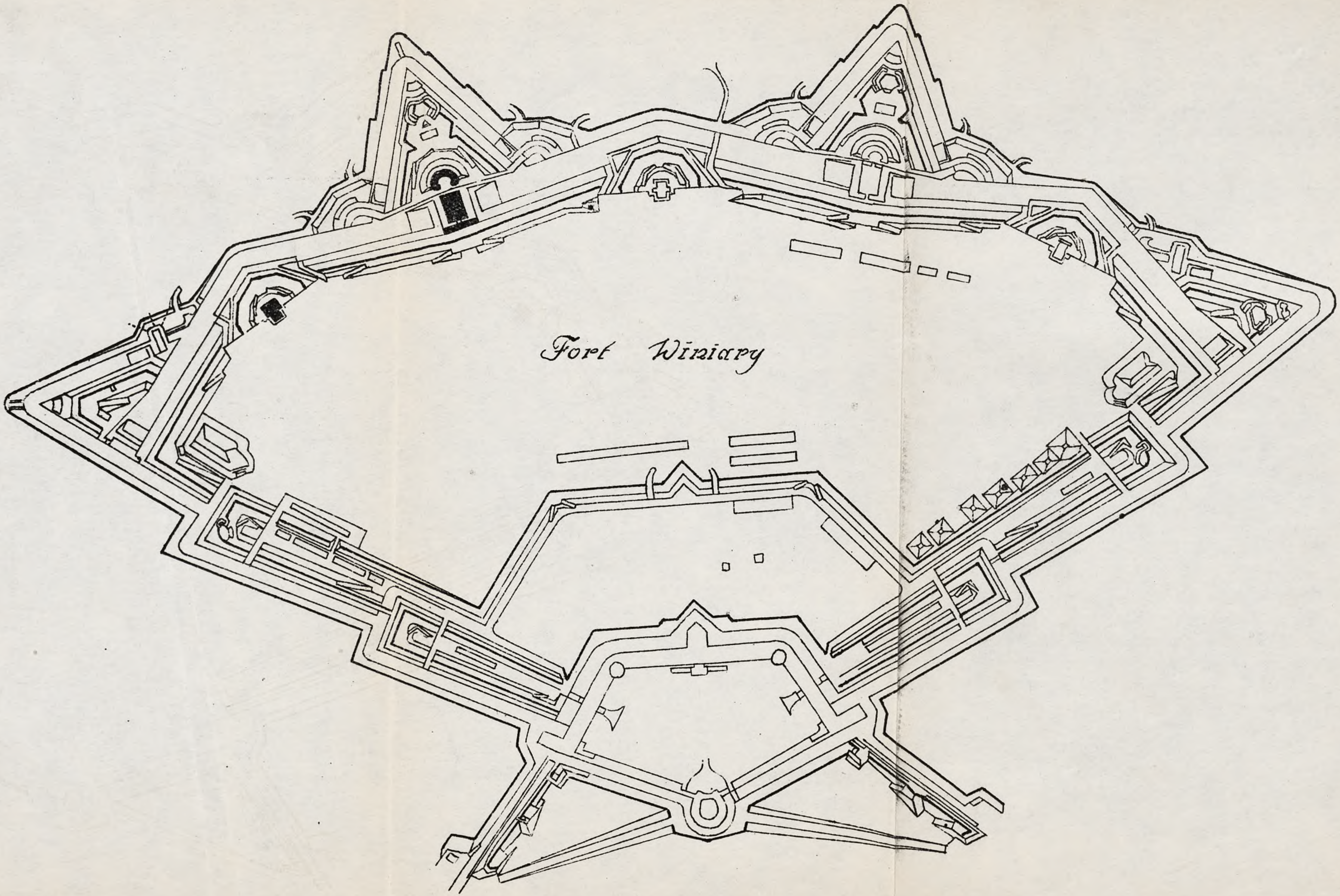
niu z przylepionemi do murku oślemi schodkami, jakie widać w Grudziądzu. — Schron na drodze ukrytej służy zarazem przedsionkiem dla wojny minowej.

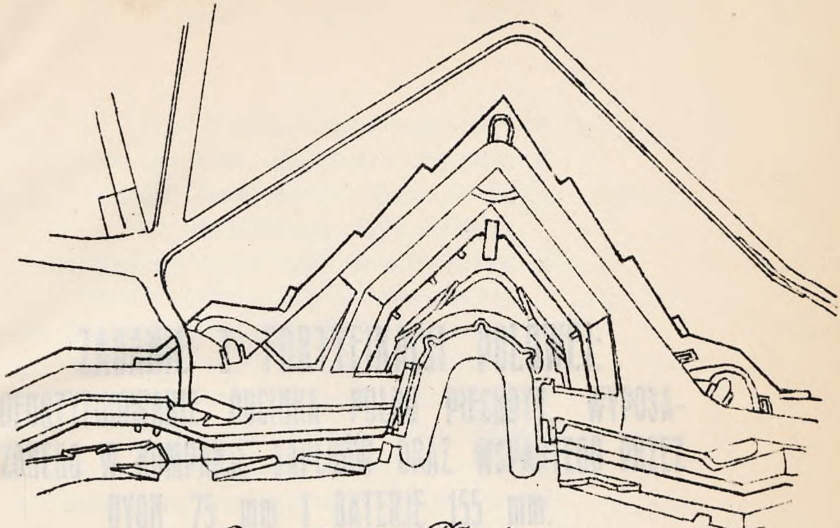
Natomiast doskonale zachowała się cytadela poznańska zwana Fortem Winiary. Przedstawia ona z siebie znakomite rozwiązanie fortyfikacji zamkniętej z silną obroną czołową, uszykowaną na głębokość ze śródszańcem z tyłu.

Pomijając pewne szczegóły właściwe, dla danej szkoły fortyfikacja ta może służyć, nawet w dzisiejszych czasach, jako schemat ośrodka oporu. — Bastjony cytadeli mają nazwę prawidłową, natomiast kojce z przykrywającemi je zwałami ziemi otrzymały przez pewne powierzchowne podobieństwo, a głównie ze względu na umieszczenie pomiędzy bataljonami fałszywą nazwę rawelinów.

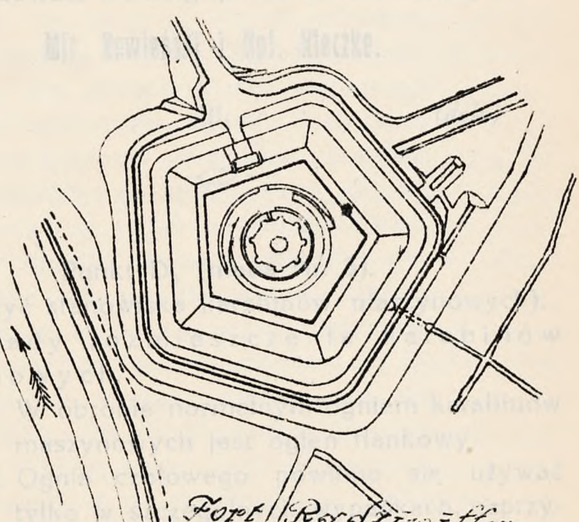
Od kojca poprzedniego, należącego do obwodu, kojce cytadeli różnią się mniejszym rozmiarem samej budowli murowanej, pozbawionej wewnętrznego podwórza, oraz większą samodzielnością kojców, zaopatrzonych na skrzydłach w kazamaty flankujące rów przed zwałem ziemnym.

Poszczególne forty obwodu miały bądź to wygląd zbliżony do późniejszych oddzielnych fortów o kształcie lunety z małemi kojcami flankującemi rów, bądź też — kształt prawidłowego pięcioboku, o ile obawiały się natarcia ze wszystkich stron. Przykładem pierwszego typu może służyć najbardziej wysunięty fort Pritwitza na prawym brzegu Warty, (na przedmieściu Grodka), drugiego typu może być fort Radziwiłła na Zagórzu.

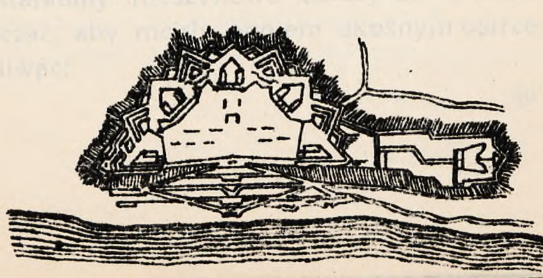

Fort Winiary



Bastjon Pietrzak.



Fort Radziwiłła.



ZADANIE Z FORTYFIKACJI POLOWEJ: UFORTYFIKOWANIE ODCINKA PUŁKU PIECHOTY, WYPOSAŻONEGO W KOMPANJĘ SAPERÓW ORAZ WSPARTEGO PRZEZ DYON 75 mm I BATERJĘ 155 mm.

Opracowali według „Field Fortification“:

Mjr. Rewieński i Kpt. Kleczke.

III. *(dok.)*

Punkt D_2 (mapa Nr. 5).

(Zaznaczyć stanowiska karabinów maszynowych).

Zasady rozmieszczenia karabinów maszynowych.

1. W obronie normalnym ogniem karabinów maszynowych jest ogień flankowy.
2. Ognia czołowego powinno się używać tylko w szczególnych wypadkach, naprzykład do obrony ważnych cieśnin, podczas wypadków.
3. Karabiny maszynowe należy tak umieszczać, aby mogły ogniem ukośnym ostrzeliwac:

a) linje nieprzyjacielskie,
b) pozycje wypadowe nieprzyjaciela,
c) teren, który przeciwnik będzie musiał przejść, idąc do natarcia.
d) nasze własne linje, na wypadek, gdyby przeciwnik się przez nie przedarł.

4. Przedmioty ostrzeliwane powinny się znajdować w odległości 300 — 2.500 metrów; na krótsze odległości jest bardziej odpowiedni ogień r. k. m. (l. k. m).
5. Ogień karabinów maszynowych należy jaknajściślej skoordywonać z ogniem r. k. m. Najważniejsze miejsca winny być ostrzelane przez ogień karabinów maszynowych.
6. Najbardziej skutecznym rodzajem ognia karabinów maszynowych jest ogień bezpośredni i dlatego dla celów fortyfikacji polowej, wszystkie karabiny maszynowe należy wykorzystać do oddawania ognia bezpośredniego. Tylko w wypadku, gdy nie zachodzi potrzeba ostrzału bezpośredniego, można użyć je do strzelania pośredniego (ogniem przenośnym).
7. O ile możności należy umieszczać karabiny maszynowe parami. W fortyfikacji polowej jednak używa się karabinów maszynowych tam, gdzie jest ich potrzeba, i, jeśli to konieczne, to można je umieszczać pojedyńczo. W każdym razie ważne cele powinny być ostrzelane ogniem dwuch karabinów maszynowych.
8. Stanowiska karabinów maszynowych muszą się nadawać do obrony ze wszystkich

stron, względnie muszą być w ten sposób ubezpieczane przez inną broń.

9. Stanowiska karabinów maszynowych należy troskliwie maskować.

10. Trzeba zbudować schron dla obsługi.

11. W użyciu karabinów maszynowych ważnym jest moment zaskoczenia.

By uczynić zadość powyższym wymogom, należy umieszczać karabiny maszynowe:

a) w wystających albo w cofniętych częściach rowów;

b) w dominujących stanowiskach w tyle poza rowami;

c) w ukrytych stanowiskach przed rowami;

d) o ile możności w punktach oporu, ale nie w komórkach oporu, gdyż powstałby wówczas zbyt duży cel dla nieprzyjacielskiego ognia.

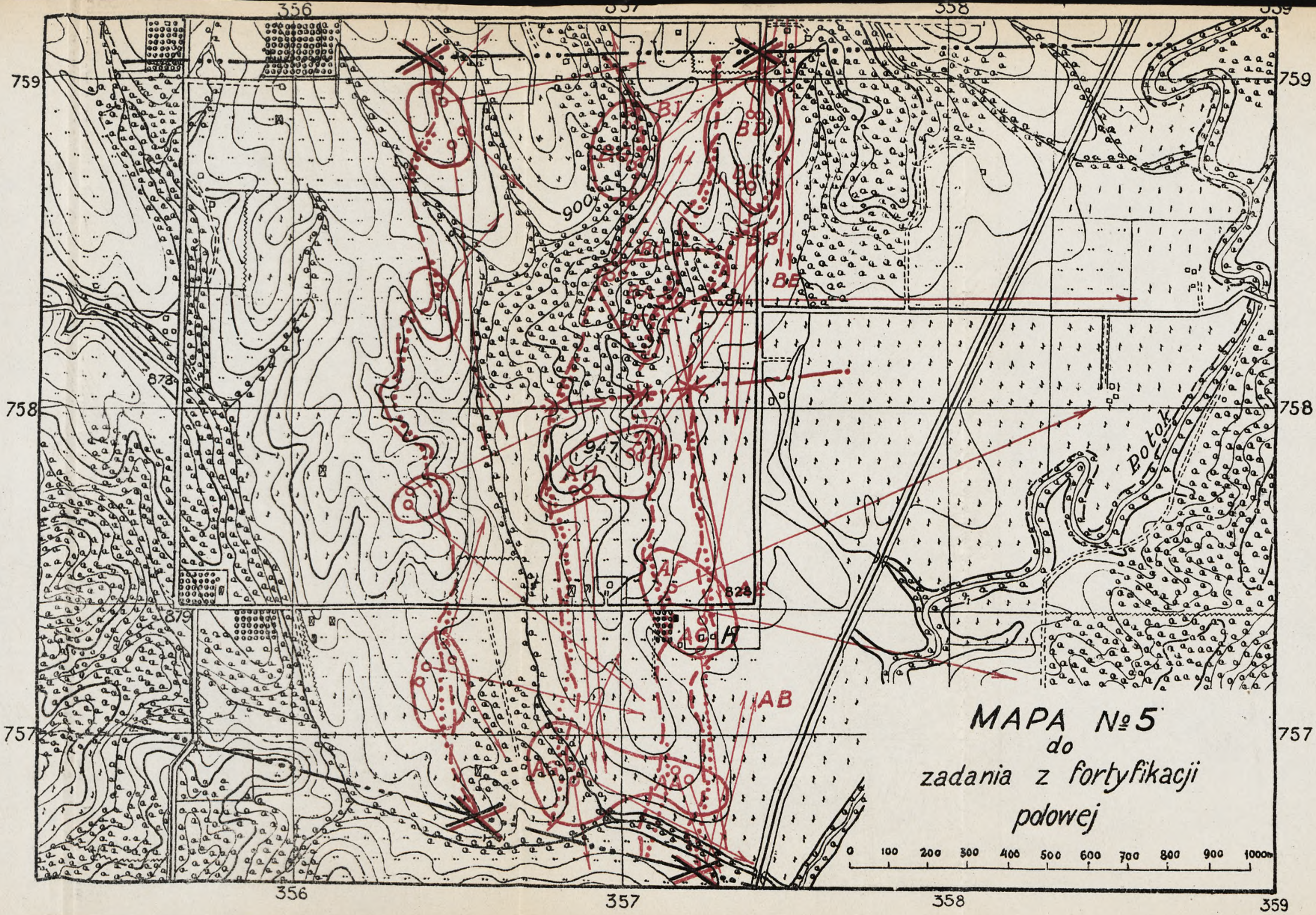
Rozmieszczanie karabinów maszynowych w terenie jest związane ściśle z narysem sieci drutów kolczastych. Druty, znajdujące się przed rzutem głównym, powinny być ostrzeliwane w każdym punkcie ogniem karabinów ręcznych czy też maszynowych, to ostatnie najbardziej wskazane. Druty umieszcza się przytem w odległości od 30do 60 metrŏw od rowów, i tak, żeby ich narys nie zdradzał położenia tych rowów. Major A zastanawia się najpierw nad kierunkiem ognia, który mu powinny zapewnić oddziały, znajdujące się na prawo od niego. Uważa on, że kierunek tego ognia winien biec wzdłuż linji AE (patrz mapa Nr. 5). Wybiera on punkty AA jako najlepiej nadające się na stanowiska dwóch karabinów maszynowych, przy pomocy których będzie ostrzeliwał przedpole prawego sasiada, stanowisko to jest do pewnego stopnia osłonięte, gdyż znajduje

się nieco na przeciwzboczu; z tego też powodu karabiny, znajdujące się tutaj nie będą miały pokusy strzelania wprost przed siebie, będą więc pewniej spełniały swe właściwe zadanie, którem jest flankowe ostrzeliwanie sąsiedniego przedpola. W AC major znajduje doskonałe stanowisko, z którego można ostrzeliwać druty w obu kierunkach, jak to zaznaczono na mapie. Spoglądając w lewo, uważa on, że powinien otrzymać wsparcie ogniowe od majora B wzdłuż linji AC. Jako miejsce, z którego będzie mógł flankować czołową linję swego lewego sąsiada, wybiera on punkty AD, znajdujące się, podobnie jak punkty AA, nieco na przeciwzboczu. W AF znajduje on niezwykle dogodne stanowisko dla ognia czołowego; stanowisko to pozwala zarazem na ostrzał flankowy wzdłuż linji rzutu głównego, w wypadku gdy nie będzie dobrych celów na przedpola.

Major A uważa, że ubezpieczył on już dostatecznie rzut główny swej pozycji i przechodzi teraz do rzutu odwodowego. Pozostały mu jeszcze cztery karabiny maszynowe, czyli dwie pary. Z PH spostrzega on doskonałe stanowisko dla ostrzału flankowego, umieszcza więc tu jedną parę karabinów maszynowych, ostatnią zaś parę lokuje w AG *), która może flankować w lewą i w prawą stronę średniego odcinka obrony, oraz ostrzeliwać znajdujący się przed nią wąwóz. Stanowiska tych k. m. zaznaczone są na mapie № 5.

Major B postępuje podobnie przy rozmieszczeniu dwunastu karabinów maszynowych swego ba-

*) W oryginale amerykańskim rozmieszczenie karabinów maszynowych jest nieco inne, wobec tego, że organizacja armji St. Zjedn. przewiduje 8 k. m. na bataljon.


MAPA № 5
do
zadania z fortyfikacji
polowej
356
357
358
359
759
758
757
900
844
947
878
879
828
AB
AC
AD
AE
AF
AH
BB
BC
BD
BE
BG
BJ
Potok
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000m

taljonu. Przedewszystkiem uwzględnia on to, że otrzyma od majora A wsparcie ogniem k. m. znajdujących się w AD wzdłuż linij EB. Następnie wybiera on BA jako miejsce, z którego będzie flankował pozycję majora A; znajduje się ono w lesie i posiada doskonały ostrzał wzdłuż drutów lewej połowy tej pozycji. Z BC znajduje on miejsce, pozwalające strzelać po przed prawą część odcinka swego bataljonu; jest ono dobrze ukryte na przeciwzboczu i posiada świetny ostrzał wzdłuż drutów. Następnie wybiera on w BD miejsce, skąd będzie wspierał ogniem swego lewego sąsiada, miejsce to nie jest zupełnie zadowalające, ale nie widzi on lepszego; obsada tych karabinów maszynowych będzie musiała dołożyć wszystkich sił do zamaskowania stanowiska i budowy schronu, co jest szczególnie ważne z tego względu, że nieprzyjaciel posiada możność zajęcia w lesie na przedpolu, silnych stanowisk ogniowych. Jako kierunek ognia od sąsiadów przyjmuje on BE.

Spoglądając na rzut odwodowy swego bataljonu, major B widzi, że w prawej części odcinka niema dobrych stanowisk, wobec pokrycia go lasem, uważa on jednak, że potrzebna jest tu para karabinów maszynowych, flankująca rzut odwodowy i decyduje się ją umieścić w BH. Potrzebne tu będzie prześwietlenie lasu, by uzyskać ostrzał.

W lewej części rzutu odwodowego znajduje on doskonałe stanowisko w BG. Ustawione tu karabiny maszynowe będą mogły ostrzeliwać tak, między jego czołowemi punktami oporu, oraz flankować druty przed lewą częścią rzutu odwodowego. W BI umieszcza on dalszą parę karabinów maszynowych, która będzie ostrzeliwać lukę, znajdującą się na le-

wo od pułkowego odcinka obrony, oraz będzie flankować rzut odwodowy sąsiedniego odcinka. Wreszcie major B wybiera stanowisko BF dla dwuch karabinów maszynowych, umieszczonych w pierwszym rzucie i ostrzeliwujących czołowo przedpole.

W ten sposób jednak major B potrzebowałby 14 karabinów maszynowych, ma ich zaś 12. Po namyśle postanawia on umieścić w BF i w BG tylko po jednym karabinie maszynowym.

Podobnie major C rozmieszcza swoje dwanaście k. m. wzdłuż rzutu tyłowego. Nie jest tu tak konieczne, a jednak wskazane by się one wszystkie znajdowały w punktach oporu. Ważnem jest natomiast ostrzeliwanie przerw między punktami oporu czołowych rzutów; wchodzi również pod uwagę ostrzeliwanie tyłów; ostrzał wzdłuż drutów biegnących przed rzutem tyłowym ma tu nieco mniejsze znaczenie.

Stanowiska karabinów maszynowych rzutu tyłowego zaznaczono na mapie Nr. 5, bez bliższego wchodzenia w szczegóły. Zapomocą strzałek pokazano również linje ich ewentualnego ognia.

Punkt D_3 (Patrz mapa Nr. 5).

(Zmiany w rozmieszczeniu poszczególnych rzutów, mogące wyniknąć z rozstawienia karabinów maszynowych).

Po rozlokowaniu swych k. m. dowódcy bataljonów mogą przystąpić do dokładnego ustalenia narysu poszczególnych linij.

1) Gdy odległość między warstwicami jednego zbocza jest tuż przed daną linja mniejsza, niż w dalej położonych punktach, wówczas niema na przedpolu martwego pola.

2) Gdy odległość między warstwicami tego samego zbocza jest większa bezpośrednio przed daną linją, niż w dalszych częściach, wówczas na przedpolach jest martwe pole.

Na mapie Nr. 5 początkowy narys linij, względnie rzutów, jest zaznaczoty linjami punktowanemi; ostateczny narys — przerywanemi. Zobaczmy, jakie względy wpłynęły na przeprowadzenie narysu ostatecznych linij.

Major A, poczynając od południowej granicy, posuwa się wzdłuż czołowej linji. Na południe od folwarku cofa on nieco narys ku tyłowi, by uzyskać lepsze flankowanie przez karabiny maszynowe, które jest tu szczególnie ważne. W folwarku H prowadzi linję ognia przed domami, w ten sposób będzie mógł korzystać z piwnic jako schronów i nie będą mu te domy zasłaniać. Na północ od folwarku nie wprowadza on istotnych zmian. Linję posiłków wygina równolegle do pierwszej linji. Narys rzutu odwodowego wysuwa nieco w jego prawej części ku przodowi, żeby się znalazł bliżej skraju lasu, pozatem pozostawia go naogół bez zmiany.

Punkt D_1 (Patrz mapa Nr. 6).

Miejsce każdego punktu oporu i rowów dla każdej drużyny (każdą drużynę pokazać przy pomocy kreski, równoległej do kierunku jej ognia).

A. Wybór miejsca komórek oporu (zaznaczyć przy pomocy kółek.

Ogólne wytyczne (patrz rys. Nr. 2).

Komórka oporu:

1. Jest podstawowym elementem obrony i zawiera zawsze karabiny ręczne, kara-

biny maszynowe, czasami i karabiny maszynowe.

2. Może być rozmieszczona wzdłuż jednego rowu, równoległego lub prostopadłego do linji frontu, albo też może obejmow ć części rowów równoległych i prostopadłych do frontu.

3. Zawiera pewną ilość stanowisk broni samoczynnej, tak ulokowanych, by mogły flankować czoło, boki lub tyły sąsiednich komórek oporu, jak również stanowiska dla ognia na przedpole.

4. Pluton o czterech ręcznych karabinach *), może odsłoniętem w otwartym terenie bronić skutecznie swym ogniem frontu o szerokości koło 300—500 metrów.

5. Właściwy obszar obronny, zajęty przez pluton, nie powinien normalnie przekraczać 100×200 metrów.

6. Każda komórka oporu powinna być otoczona całkowicie siecią drutu kolczastego.

7. Może się składać z dowolnej ilości drużyn bojowych, od jednej do czterech. Najczęściej składa się ona z plutonu lub półplutonu.

Dowódcy punktów oporu, po wyznaczeniu im ich rejonów, przez dowódcę bataljonu, przystępują do rozlokowania swych komurek oporu. Rozmieszcza się je tak, by dać punktowi oporu ugrupowanie wgłąb,

*) Pluton wojsk St. Zjedn. posiada 6 r. k. m. czyli sześć drużyn. Na mapie Nr. 6 pozostawiono 4 organizacje bez zmiany (sześć kresek, zamiast czterech, — stosownie do naszej organizacji).

a zarazem, o ile możności, żeby komórki oporu posiadały również pewną głębokość.

Każdy z kapitanów, nanosząc komórkę oporu na mapie, zaznacza pożądany kierunek jej ognia. *)

Naprzykład w skrajnym południowym punkcie oporu komórka oporu AI jest tak umieszczona, że może brać udział w obronie rzutu odwodowego, osłaniać prawe skrzydło komórki oporu AL, oraz ostrzeliwać znajdujący się przed nią wąwòz.

Komórka oporu AL bierze udział w obronie tylnej linji (linji posiłków) rzutu głównego, osłania oba boki komórki oporu AM oraz pomaga w obronie przejścia przez wąwóz.

Komórka oporu AM może brać udział w obronie pierwszej linji rzutu głównego, oraz, przy pomocy swej broni automatycznej może wypełniać luki w ogniu karabinów maszynowych, mogące powstać wskutek nierówności terenu.

Jako inny przykład może służyć punkt oporu na wzgórzu cecha 947. W tym punkcie oporu zadaniem komórki oporu AN będzie ostrzeliwać przedpole oraz strzelać ukośnie w prawą stronę. Komórka oporu AO będzie strzelać czołowo oraz skośnie

*) Trzeba zaznaczyć, że stanowiska drużyn bojowych wybiera się tak, by osiągnąć najlepszą działalność ogniową. Podczas walki drużyny odwodów batataljonowych i pułkowych mogą się znajdować gdzieindziej, gdzie są dogodniejsze warunki ukrycia, również mogą one w czasie rozwoju walki przejść do innych miejsc, które się bardziej nadają do wykonania przeciwnatarcia, albo które okażą się korzystniejszemi dla akcji ogniowej.

w lewą stonę. Komórka oporu AP będzie częściowo osłaniać boki komórki oporu AN oraz będzie flankować w prawo, wzdłuż rzutu odwodowego. W tych wszystkich komórkach oporu należy również uwzględnić możliwość strzelania do tyłu na wypadek potrzeby.

Często powstaje opór na temat co jest lepsze, czy najpierw rozlokować karabiny maszynowe w ośrodku oporu, a następnie komórki oporu, czy też vice versa. Oba te elememty obrony do pewnego stopnia sobie przeszkadzają gdyż jest rzeczą niepożadaną, żeby karabiny maszynowe strzelały z wewnątrz komòrek oporu, albo tuż ponad niemi. W wypadkach, gdy zajdzie taki konflikt, należy zmienić pierwotne rozlokowanie karabinów maszynowych; względnie pierwotne rozmieszczenie komórek oporu. Gdy to jest jednak konieczne, karabiny maszynowe mogą strzelac bezpiecznie ponad rowami, o ile umieści się w rowach odpowiednie tablice ostrzegawcze, oraz usypie zaplecza.

B. Wyznaczenie miejsca rowów drużyn bojowych.

Przy pośpiesznej budowie nowej pozycji każda drużyna kopie dla siebie ròw o minimalnej długości, t. j. przynajmniej 8 metròw (rów ciagły lub poszczególne wnęki).

Później łaczy się te rowy w jedną całość. Rowy drużynowe tak się rozmieszcza, by drużyny były w stanie wypełnić zadanie komórki oporu (opisane w części A). W pierwszem stadjum prac fortyfikacyjnych rzadko się kopie rowy zwrócone do tyłu, natomiast później przysposabia się wiele z nich tak by były zdolne do obrony od tyłu.

Jak powiedziano wyżej, kapitanowie, wybierając miejsca komórek oporu, określili główne kierunki ich ognia, wobec tego rozmieszczenie rowów drużynowych przez dowódców plutonów nie przedstawia już trudności. Sposób rozmieszczania tych rowów przedstawia mapa Nr. 6.

Dla przykładu rozpatrzymy punkt oporu BK na tej mapie. Prawa komórka oporu ma rowy drużynowe zwrucone w kierunku frontu oraz w kierunku prawego skrzydła; lewa komórka oporu posiada rowy skierowane ku frontowi i na lewe skrzydło; tylna komórka oporu może strzelać w prawo i w lewo, oraz flankować boki czołowych komórek oporu. Przytem część rowów tej tylnej komórki oporu, skierowanych ku frontowi lub na boki, zostanie przysposobiona do strzelania w tył. Z mapy Nr. 6 łatwo odnaleźć motywy, któremi się kierowano przy rozmieszczeniu rowów w pozostałych punktach oporu.

Punkt D_5 (Mapa № 7)
(Plan rowów łacznikowych dla całkowicie rozbudowanego odcinka pułkowego, na wypadek ciągłej walki pozycyjnej).

Uwagi ogólne.

1) Rowy łącznikowe rzutu czołowego między linją ognia a linją posiłków sa rozmieszczone średnio w odległości 100—150 metrów jeden od drugiego; conajmniej powinien przypadać jeden rów na pluton znajdujący się na linji ognia.
2) Pomiędzy rzutem głównym (linją posiłków) a rzutem odwodowym wzajemna odległość rowów łącznikowych wynosi 200 — 400 metrów; powinien przypadać

conajmniej jeden, a lepiej dwa rowy na kompanję czołową.

3) Średnia odległość rowów łącznikowych między rzutem odwodowym i rzutem tyłowym wynosi 400 — 800 metrów; conajmniej powinny wypadać dwa rowy na bataljon czołowych rzutów.

4) Rowów łącznikowych używa się do dwuch celów:

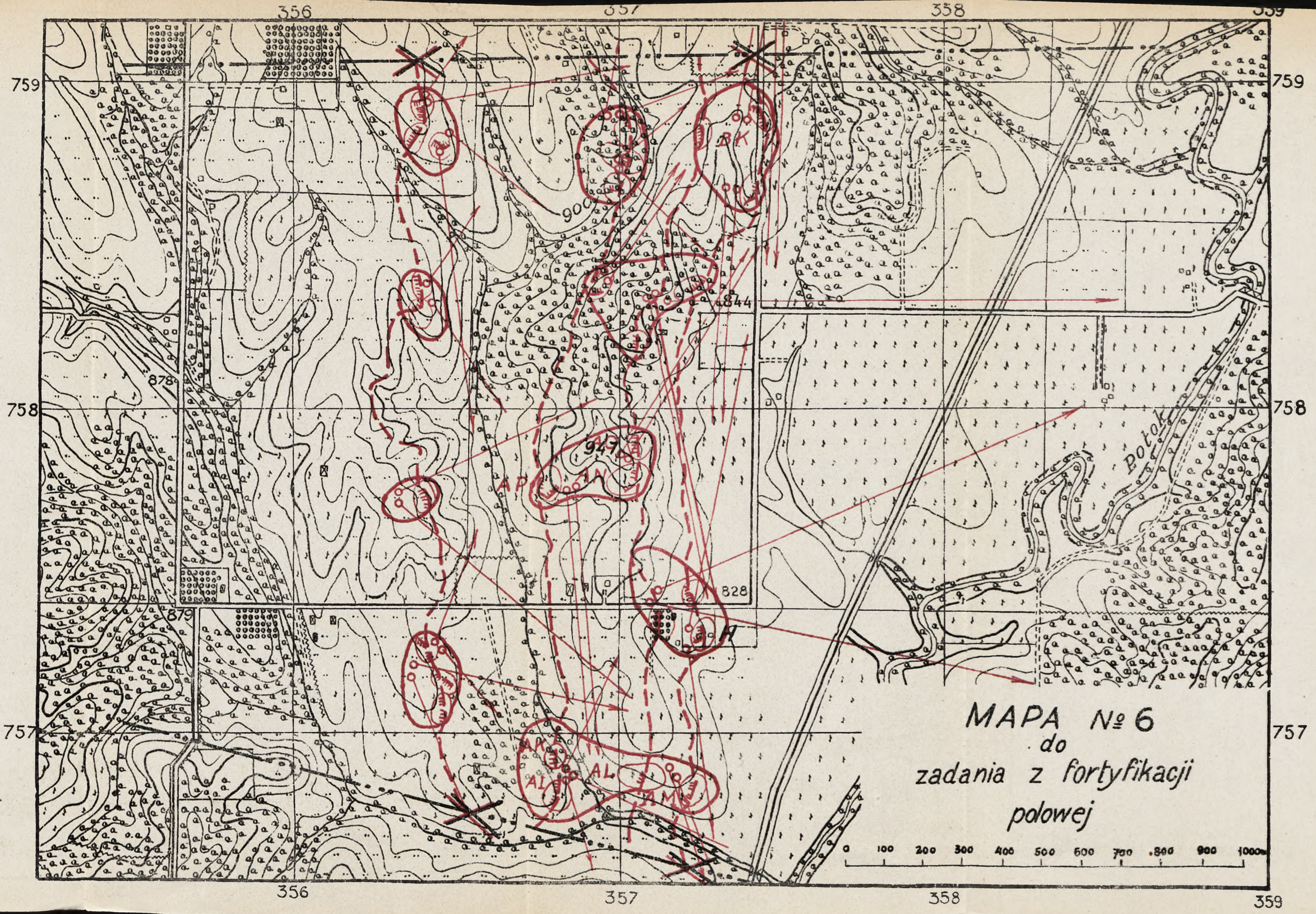
a) celem stworzenia ukrytej komunikacji pomiędzy różnemi częściami pozycji,

b) jako właściwych organów walki obronnej.

Gdy używa się ich tylko do komunikacji, należy je wówczas jaknajskrupulatniej zabezpieczyć przed bezpośrednią obserwacją nieprzyjacielską, gdy jednakże służą zarazem jako element obronny, wówczas o ich umieszczeniu decyduje ich zadanie bojowe. Jako ogólne prawidło przy planowaniu rowów łącznikowych należy przyjąć, że najpierw się trasuje rowy potrzebne ze względów bojowych, następnie zaś dodaje się pewną ilość rowów, jako uzupełnienie swobodnej sieci komunikacyjnej między frontem i tyłami.

5) Rowów łącznikowych nie prowadzi się po dnie doliny, ale zazwyczaj przesuwa się je nieco na jedno ze zboczy. Jest to wskazane ze względu na odwodnienie.

Rowy łącznikowe należy tak prowadzić, by jaknajkorzystniej połączyć między sobą rowy drużynowe. Gdy się rozporządza dużą ilością czasu, to jest rzeczą możliwą wykopać rowy łacznikowe przed rozmieszczeniem rowów drużynowych, ale


356
357
358
359
759
758
757
900
844
878
947
828
879
BK
AP
AN
AK
AL
AM
H
Potok
MAPA № 6
do
zadania z fortyfikacji
polowej
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000m

zwykle drużyny wykopują najpierw swe stanowiska ogniowe, poczem dopiero łącza je z bocznemi, frontowemi i tylnemi stanowiskami zależnie od potrzeby i od warunków walki.

Przystępując do rozplanowania rowów łącznikowych między linjami rzutu głównego, kapitanowie mają na uwadze to, że punkty oporu muszą być zdolne do obrony ze skrzydeł. Tę obronę skrzydeł uskutecznia się przeważnie w ten sposób, że w rowach łącznikowych stwarza się stanowiska strzeleckie pozwalające ostrzeliwać boki pozycji. Stanowiska te otrzymują swoją stałą załogę, albo też zostają w razie potrzeby obsadzone przez pewne drużyny, które w tym celu opuszczają swoje właściwe stanowiska ogniowe, znajdujące się gdzieindziej. W tej myśli ulokowano rów łącznikowy w FA, pozwalajacy strzelać w kierunku południowym, rów FB, z kierunkiem ognia na północ, oba należące do prawoskrzydłowego punktu oporu. W podobny sposób umieszczono rowy FC, FD, SA, SB, SC i SE. Rów łącznikowy SC biegnie wzdłuż skraju lasu, wskutek czego zapewnia ukrytą komunikację zarazem doskonale się nadaje do obrony skrzydła na wypadek potrzeby. Dalsze rowy łącznikowe umieszczano w FE, FF, FG, SF, SG i SH. Rowy te umieszczano wyłącznie w tym celu, by zgęścić sieć komunikacyjną na tym odcinku.

Otrzymano ostatecznie pietnaście rowów łącznikowych pomiędzy linjami rzutu głównego. Biorąc pod uwagę odległości, potrzeba by ich od czternastu do dwudziestu sześciu. Biorąc tylko po uwagę ilość plutonów w pierwszej linji wystarczyłoby ich sześć. Można więc przyjętą ilość rowów uważać za wystarczającą.

Między rzutem głównym i odwodowym jako pierwszy od południa umieszczono rów łącznikowy FH. Rów ten może być użyty przez załogę punktu oporu do obrony prawego skrzydła. Rów FI ma na celu dać możność obsadzie znajdującego się w sąsiedztwie punktu oporu rozlokować się głębiej w razie potrzeby. Rów FK może służyć do obrony lewego skrzydła ośrodka oporu. Podobnie rów ST posłuży do obrony prawego skrzydła, zaś rów SK do obrony lewego skrzydła północnego ośrodka oporu. Rów SL ułatwia głębokie ugrupowanie punktami oporu, położonemu w lesie. Rów łącznikowy SM znajduje się na skraju lasu i może służyć do ukrytej komunikacji oraz do obrony boku punktu oporu; jest on również potrzebny i ze względu na dużą odległość między rowami SK i SL. Rów FL umieszczano wobec tego, że teren zapewnia mu dobre ukrycie. Rów FM ułatwia swemu punktowi oporu komunikację, oraz może być wykorzystany do obrony od południa. W ten sposób otrzymaliśmy dziewięc rowów łącznikowych pomiędzy rzutem głównym i odwodowym. Uwzględniając odległości, potrzeba jest od sześciu do trzynastu rowów; uwzględniając tylko ilość czołowych kompanij, potrzeba byłoby pięc rowów. A więc przyjęta ilość rowów wystarcza w zupełności. W razie, gdyby trzeba było ilość rowów ograniczyć, najłatwiej byłoby rzec się rowu FL.

Pomiędzy rzutem odwodowym i tyłowym wyznaczono rowy TA, TB, TC i TD, o ile możności jaknajlepiej ukryte od wglądu nieprzyjaciela. Rów TE dodano z tego względu, że prowadzi on przez doskonale ukryty teren. Mamy w ten sposób pięc rowów łącznikowych między trzema rzutami. Sto-

sownie do odległości potrzeba ich od pięciu do siedmiu; stosownie do ilości bataljonów w przednich rzutach wystarczyłyby dwa rowy. Jest więc przyjęta ilość rowów zadawalającą.

Punkt D_6 (Mapa № 7).

(Plun sieci drutów kolczastych)

1) Sieć drutów kolczastych powinna być pokryta w każdym swym punkcie ogniem karabinów, ręcznych oraz karabinów maszynowych. O ile możności winien to być ogień flankujący, c. k. m. i r. k. m., skuteczniejszy i ekonomiczniejszy, niż ogień czołowy.
2) Druty winny się znajdować w odległości trzydziestu do stu metrów od rowów, które osłaniają.
3) Należy je ukrywać jaknajstaranniej od nieprzyjacielskiej obserwacji, zarówno ziemnej jak i powietrznej; należy w tym celu wykorzystywać nierówności terenu, wysoką trawę, lasy, przeciwzbocza.
4) Narys sieci drutów nie powinnien być równoległy do narysu rowów, żeby go nie zdradzać.
5) Ośrodki i punkty oporu należy zabezpieczać o ile możności ze wszystkich stron, a w każdym razie od czoła i z boków drutami, flankowanemi przez c. k. m., r. k. m. i karabiny. Komórki oporu wskazane jest również otoczyć całkowicie siecią drutu kolczastego. Niskiej sieci drutów używa się szczególniej z boków i z tyłu, utrudniając w ten sposób nie-

przyjacielomi rozpoznanie stanowisk obronnych.

Przedewszystkiem wyznacza się linję drutów przed poszczególnemi równoległemi. Następnie wyznacza się narys drutów zabezpieczających skrzydła odcinka pułkowego. Sa one oznaczone na mapie literami FM, SM, TM.

Dalej nanosi się linje drutów okalających z boków ośrodki oporu. Linje te są oznaczone literami FN i SN.

Druty, osłaniające boki punktów oporu dwuch czołowych rzutów są oznaczane przy pomocy liter FS i SS. Punkty oporu rzutu tyłowego posiadają po bokach odcinki drutów oznaczone literami TS. Odcinki te są krótkie, ale zapewniają do pewnego stopnia osłonę.

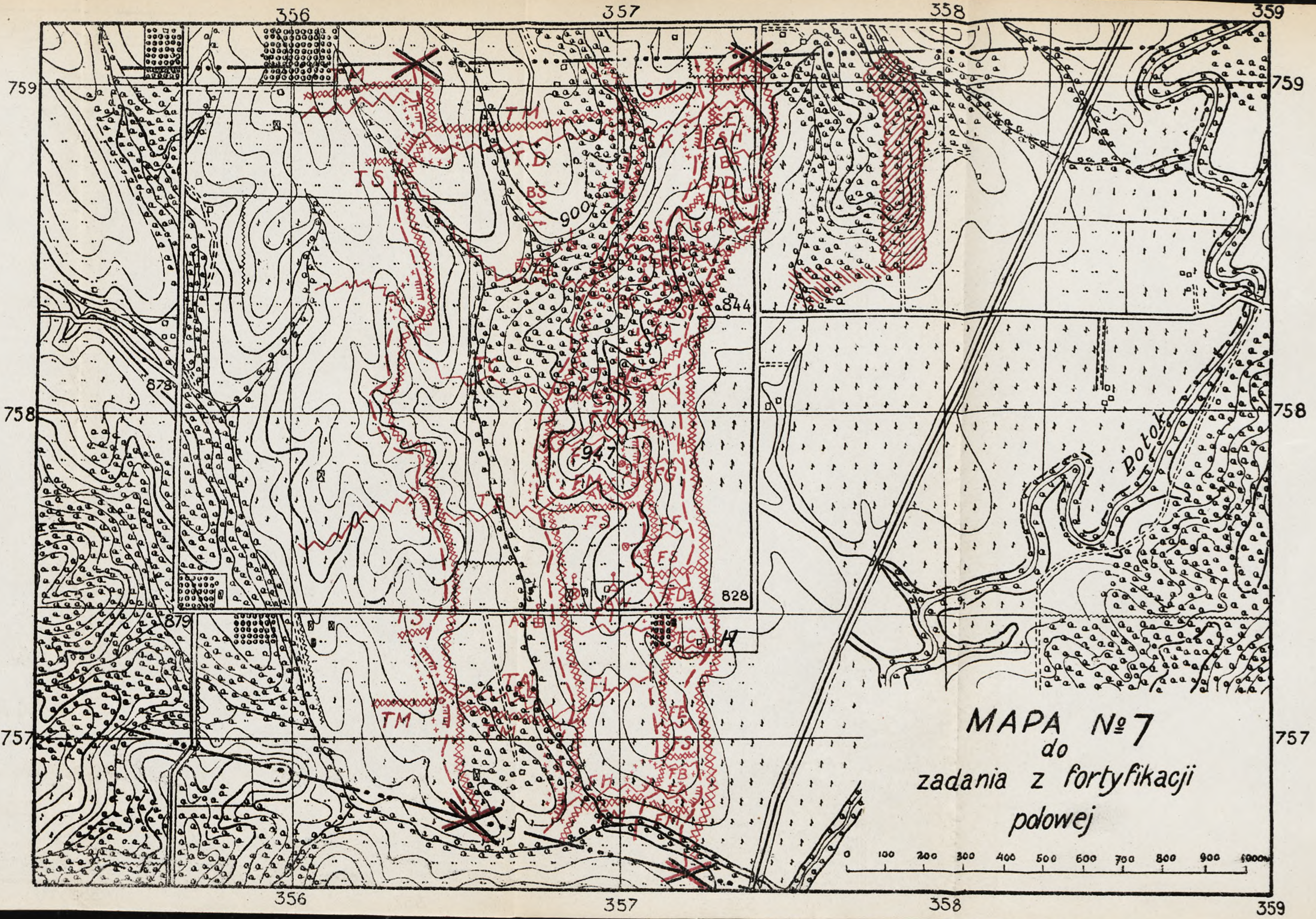
Wreszcie całkowite otoczenie komórek oporu drutami uskutecznia się w ten sposób, że z tych stron na których niema sieci normalnych, wysokich drutów, zaplata się niską sieć, pokazaną na mapie № 7 przy pomocy małych krzyżyków.

Punkt D_7 (Mapa № 7).

(Stanowiska armatek piechoty ze wskazaniem głównych kierunków ich ognia)

Armatki te umieszcza się na górujących stanowiskach, z których mogą ostrzeliwać przedpole ponad głowami własnych oddziałów. Zwykle nie wyznacza się im ściśle oznaczonego celu, zostawiając im swobodę działania. Skierowuje się je przeciw ruchomym celom, jak karąbinom maszynowym i czołgom. Należy je jaknajlepiej ukrywać.

Major A ma ulokować dwie armatki, major B jedną. Major A decyduje się natychmiast umieścić


MAPA № 7
do
zadania z fortyfikacji
polowej
356
357
358
359
759
758
757
900
844
878
879
947
828
Potok
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000m

jedną armatkę w AT, skąd może ona strzelać we wszystkich kierunkach. Drugą armatkę chciałby on umieścić na swem prawem skrzydle, jednakowoż pamięta o tem, że ma wspierać przy pomocy moździerzy lewy ośrodek oporu; że zaś armatka winna się znajdować w pobliżu związanego z nią moździerza, więc umieszcza ją w AU.

Major B, umieszcza swoją armatkę w BT, skąd będzie mogła ostrzeliwać pojawiające się cele na przedpolu.

Punkt D_8 (Mapa № 7).

(Stanowiska moździerzy oraz miejsca przez nie ostrzeliwane).

Moździerze umieszcza się zwykle na osłoniętych stanowiskach, dając im na cele takie objekty, które można ostrzeliwać tylko ogniem o stromym torze. Zwykle wybiera się najpierw cel ognia, poczem tak się umieszcza moździerz, by go mógł dobrze ostrzeliwać. Moździerze należy ubezpieczać ogniem innych broni; w ten celu umiesza się je czasem wewnątrz punktu oporu; ściągają one jednak ogień nieprzyjacielski i dlatego korzystniej jest je umieszczać nazewnątrz punktów oporu. Wskazane jest wyznaczać im stanowiska w bliskości ze względu na duże zużycie dość ciężkiej amunicji. O ile możności moździerz powinien się znajdować w pobliżu armatki piechoty.

Major A posiada dwa moździerze, które powinny móc ostrzeliwać krytyczne punkty przed lewym ośrodkiem oporu, przedewszystkiem okolice punktu 357.9—758.5, t. j. dalsze zbocza zalesionego wzgórza. Również powinny być w stanie ostrzeliwać wąwóz Potoku, który nieprzyjaciel obierze

z pewnością za podstawę natarcia dla swych wojsk. Patrząc na stanowiska swych armatek AT i AU, major A przekonuje się, że można umieścić moździerze na przeciwzboczu, w pobliżu powyższych punktów, skąd będą mogły bardzo dobrze pełnić swe zadanie. Z drugiej strony major A chce mieć te stanowiska w pobliżu rowów łącznikowych, biegnących z rzutu czołowego do odwodowego. Czynią zadość tym żądaniom punkty AR i AS, w których major A decyduje się umieścić swe moździerze.

Major B posiada cztery moździerze. Studjuje on przedpole i widzi, że może być ono wszędzie dobrze ostrzelane przez inne bronie, z wyjątkiem dalszego zbocza zalesionego pagórka. Postanawia on umieścić wszystkie moździerze tak, by mogły dogodnie ostrzeliwać to zbocze (jak to było omówione w I. części zadania). Istnieje kilka dogodnych stanowisk dla moździerzy, jak BQ, BR, BS.—BQ znajduje się na przeciwzboczu i leży nie za blisko od pierwszej linji, natomiast znajduje się blisko umieszczonych tu karabinów maszynowych, i moździerze mogłyby być tu łatwo stracone. Punkt BR znajduje się w pobliżu stanowiska armatki piechoty i jest dobrze ukryty w lesie. BS leży w pobliżu drogi, którą zamierza się zbudować i również jest dobrze ukryty, natomiast leży dalej od celu ognia. Po rozważeniu zelet i wad tych stanowisk major B postanawia umieścić jeden moździerz w BR, w pobliżu armatki piechoty, zaś moździerze zdobyczne, nie wchodzące w skład plutonów broni towarzyszącej, zgrupować w BS.

Każdy z moździerzy może przez krótki przeciąg czasu stworzyć ogień zaporowy na przestrzeni

około 100×100 metrów. Tak więc sześć moździerzy, znajdujących się w rozporządzeniu pułku, pokryje swym ogniem prostokąt o bokach 100 × 600 m., przedstawiony na mapie № 7.

Punkt D_9 (Mapa № 7).
(Stanowiska dowództw, stanowiska obserwacyjne, i punkty opatrunkowe 1-go i 2-go bataljonu).

Stanowiska dowództw.

Major A, dowódca prawego bataljonu, umieszcza swój sztab w miejscu AV, w małym domku, który się tu znajduje. Uważa on ten punkt za bardzo korzystny wobec tego, że dom znajduje się na przeciwzboczu, w pobliżu drogi, w środku ośrodka oporu i w dobrej odległości od czołowej linji.

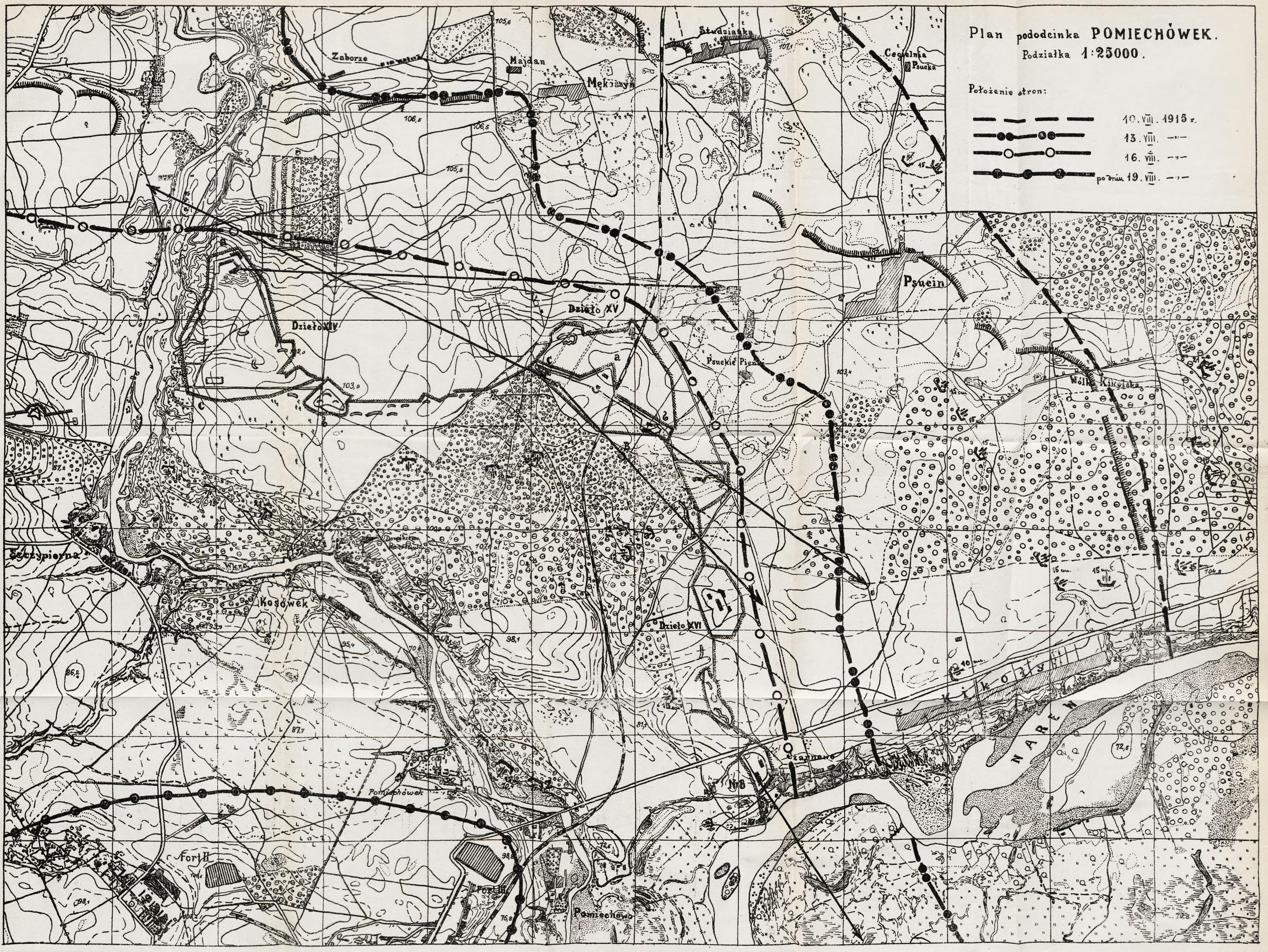
Umieszczenie stanowiska dowódcy lewego ośrodka oporu napotyka na większe trudności. Nie mogąc znaleźć lepszego miejsca, major B decyduje się na punkt BV, który jest przedewszystkiem centralnie położony, dalej znajduje się na przeciwzboczu, w lesie i posiada łatwość komunikowania się ze wszystkiemi częściami ośrodka oporu; leży on przy skrzyżowaniu się rowu łącznikowego z równoległą rzutu odwodowego; major B przypomina sobie również, że, w myśl rozkazu pułkownika, w pobliżu tego punktu mają saperzy zbudować drogę.

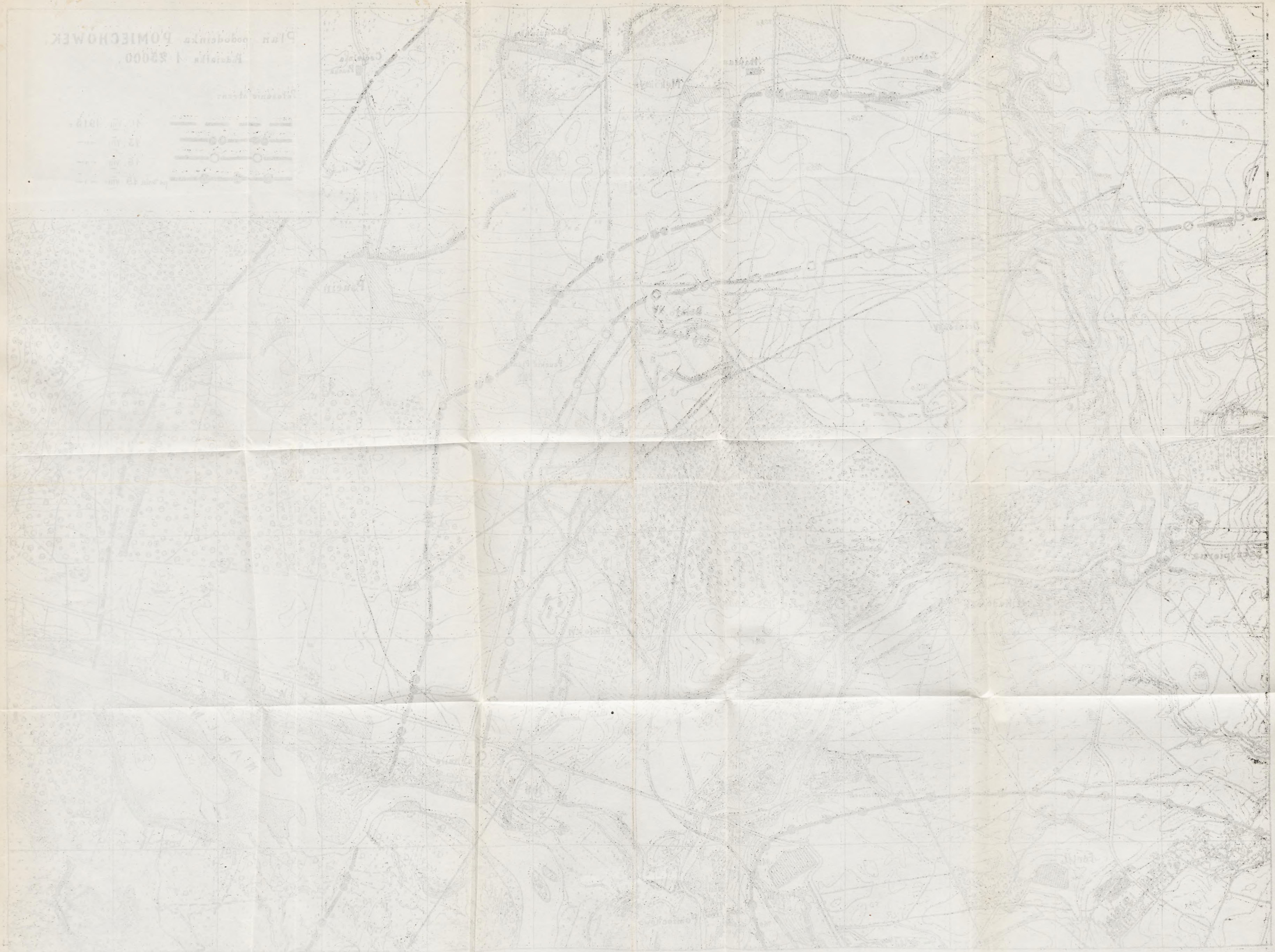
Stanowiska obserwacyjne.

Major A postanawia umieścić bataljonowe stanowisko obserwacyjne w jednym z domów na przedniem zboczu, w pobliżu drogi, biegnącej z zachodu na wschód. Decyduje się on na dom koło punktu AW, poza linją posiłków głównego rzutu, skąd będzie miał dobry widok na przedpole.

W lewym ośrodku oporu warunki przedstawiają się mniej korzystnie. Niema tu odpowiedniego miejsca, któreby czyniło zadość wszystkim żądaniom; najwyższym punktem jest *BW;* leży on w lesie. O ile znajdzie się tu drzewo wyższe od innych, to będzie można założyć na niem stanowisko obserwacyjne. Major *D* decyduje się na to. W razie jednak, gdyby takiego drzewa nie było w pobliżu, major *D* postanawia zbudować dwa stanowiska obserwacyjne, jedno, główne, w północnej części odcinka, oraz na wypadek potrzeby—drugie, zapasowe, w południowym odcinku.

Punkty opatrunkowe umieszczono w miejscach, oznaczonych na mapie № 7 literami *AI* i *BI*.


Plan pododcinka POMIECHÓWEK.
Podziałka 1:25000.
Położenie stron:
10. VIII. 1915 r.
13. VIII. —"—
16. VIII. —"—
po dniu 19. VIII. —"—
Zaborze
Majdan
Mększyn
Studzianka
Psucin
Dzieło XIV
Dzieło XV
Psuckie Pienki
Wólka Kikolska
Szczypiorna
Kosówek
Dzieło XVI
Kikoły
NAREW
Nr 8
Pomiechówek
Fort II
Fort III
Pomiechowo



OBRONA MODLINA W R. 1915.

Pułk. Inż. J. Jastrzębski.

Odczyt, wygłoszony na organizacyjnem posiedzeniu Sekcji Fortyfikacyjnej Tow. W. W. dn. 25|III 1926 roku.

II. (*d. c. n.*)

c) *Pas dzieł zewnętrznych odcinka północnego.*

Podaję tutaj opis szczegółowy linji głównej obrony *na Pomiechowskim pododcinku* w tym stanie, w jakim była ona w czasie walk, korzystając z opisu podanego przez b. pułkownika armji rosyjskiego inżyniera wojskowego Zaleskiego, który był kierownikiem robót na działach piech. XIV właśnie w tym roku.

A) *Pododcinek Pomiechowski* (patrz plan pododcinka Pomiechowskiego).

Grupa Goławicka (XIV) — Skrzydło pododcinka jest daleko wysunięte wstosunku do sąsiedniego odcinka Zachodniego (Wymysłowski).—Grupa ta leży na wysokim brzegu Wkry. Miała się ona pierwotnie składać z jednego dużego pięciokątnego fortu rys. 2, i jednego małego z tradytorem na samym

brzegu Wkry. Ostatni nie był rozpoczęty; budowa dużego nie była zakończona. Właściwie była zupełnie wykopana wsch. część fosy czołowej i wybudowana przeciwszkarpa. Zachodnia część fosy czołowej doprowadzona była do głębokości—3 mtr., fosa barki wschodniej była jeszcze mniej—bo do 2 mtr. Fosa zachodnia nawet nie rozpoczęta. Fosy czołowe były ostrzeliwane z kojca przeciw szkarpowego, uzbrojonego w 57 mm. armatki (sklepienie 4 mtr.); prawy bark był ostrzeliwany z kojca przeciw szkarpowego, lewy—posiadał obronę czołową ze schronu bojowego półstałego charakteru.

Szyjowa fosa—o przekroju rowu strzeleckiego była broniona ogniem czołowym. Pod wałem czoła i prawego boku znajdował się schron pogotowia (sklepienie 2 m.), posiadający 4 przelotnie, jako wyjścia na podwórza fortu. Czoło fortu miało przedpiersie betonowe i dwa odkryte stanowiska dla dział przeciwszturmowych; prawe stanowisko było w betonie. Obrona międzypola w prawo uskutecznia się z 4 dział, ustawionych w tradytorze, konstrukcji tymczasowej (ściany—betonowe, pokrycie z kamienia na cemencie, ułożonego na warstwie belek.

Pomieszczeń dla załogi było więcej niż trzeba. Oświetlenie fortu było elektryczne.

Na samym brzegu Wkry, przy wyjściu z wąwozu znajdowała się dobrze ukryta—działobitnia dla flankowania międzypola wlewo; przy działobitni — zbudowany był tymczasowy schron. Tutaj stała lokomobila dla pompowania wody z rzeki przy pomocy pompy Wortingtona do wodociągu. Sam rurociąg był ułożony na głębokości 0,66 mtr. Fort, baterja i schron były otoczony przeszkodą z drutu kolczastego; w fosie fortu znajdowała się taka sama

przeszkoda. Teren okoliczny był splantowany jako stok w kierunku rzeki.

Roboty przy budowie fortu w czasie pokoju były prowadzone w takiej kolejności, aby na wypadek wojny w każdej chwili można było w najkrótszym czasie przystosować nie zakończony fort do obrony.

Dzieło XIVb rys. 3 znajdowało się między gł. Goławiacką i gr. XV, nieco w tyle. Służyło ono za śródszaniec tego międzypola ($3^1/_2$ klm.). Był to fort „mały“ bez flankowej obrony rowów, — miał wykończone koszary, obronę z frontu słabą; posiadał również elektryczne oświetlenie.

Grupa XV. Grupa XV rys. 4 składała się z 3 dzieł: jednego czołowego dużego i dwuch skrzydłowych „małych“.

Duże dzieło fort a) miało obronę czołołową, jednak nie bez martwych pól. Pod wałem czołowym i prawego barku znajdował się schron dla pogotowia z dwoma przelotniami, służącemi jednocześnie, jako schrony dla dział przeciwszturmowych, dla których stanowiska znajdowały się w pobliżu. W szyi umieszczony był kojec czasowy dla ostrzeliwania rowu—przeszkody łączącej duży fort z małym.

Dzieło posiadało elektryczne oświetlenie i wodociąg, umieszczony za szyją fortu.

Małe dzieła—czołowa obrona rowów, a rowu czołowego z kojca dzieła dużego. Rów barku zewnętrznego na dziele XVb ostrzeliwany był z półkojca dla c. k. m. połączonego poterną ze schronem pod wałem. Dla otrzeliwania międzypol małe dzieła posiadały półtradytory. W dziele XVb schron pogotowia połączony był pod wałem czołowym z tradytorem i kojcem. Stanowisk dla dział było

dwa, jedno na czole, drugie na—zniżonym barku wewnętrznym.

Między fortami małymi a dużym ciągnął się stok (glasis) z przerwami w tem miejscu, gdzie przechodziła kolej. W tej przerwie zbudowana była działobitnia polowa.

Szyja grupy zamknięta była przeszkodą z drutu kolczastego, która razem ze stokami miała w planie formę zamkniętą.

Słabą stroną tej grupy było martwe pole po obydwu stronach kolei oraz niedostateczna obrona rowów.

D z i e ł o X V I. Dzieło XVI (rys. 5) znajduje się o $2^1/_2$ klm. na południe od prawego dzieła gr. XV. Rów czołowy i lewego barku bronione były z podwójnego kojca przeciwszkarpowego; rów przedbarkiem prawym—z poza przeciwszkarpy, nie posiadając ukrytej komunikacji z fortem.

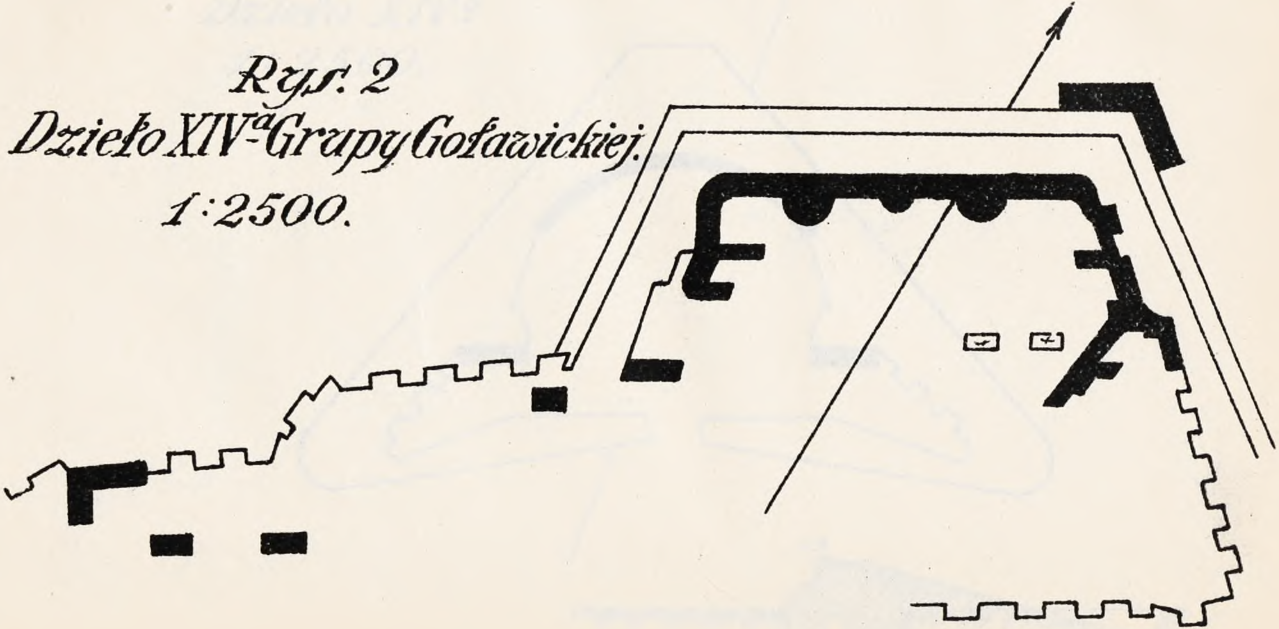
Pod wałem czołowym znajdowały się koszary betonowe, połączone z kojcem i z podwórzem fortu przy pomocy poterny, w której znajdowała się stacja elektryczna.

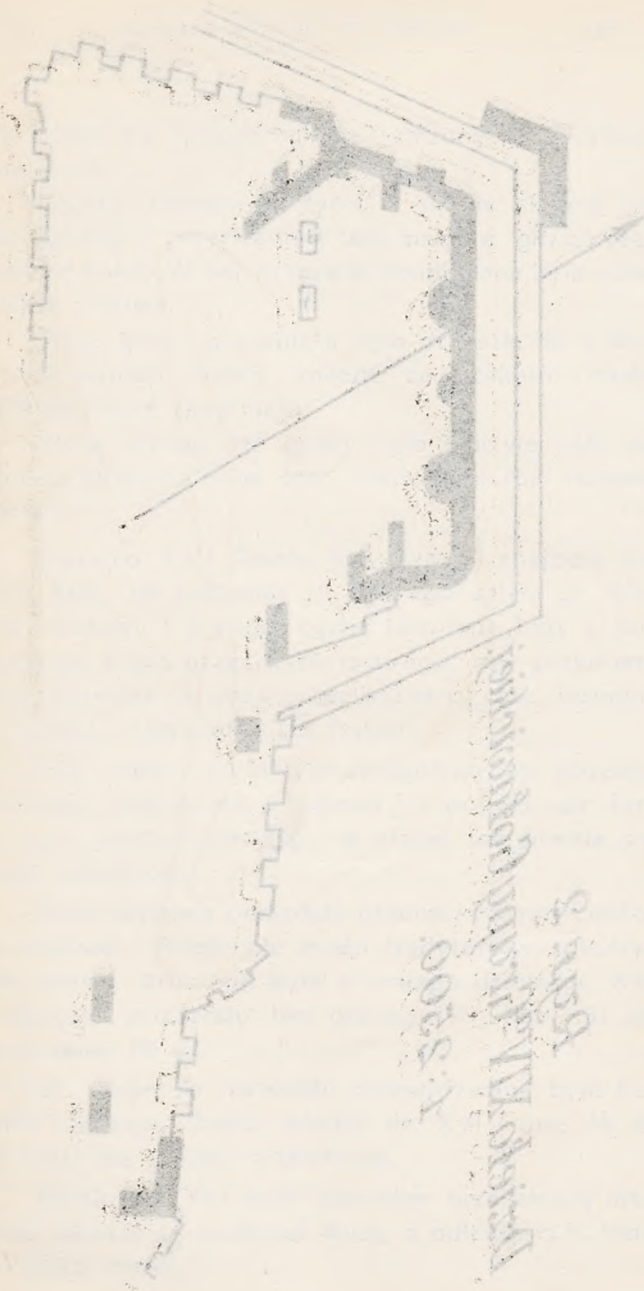
Fosa szyjowa posiadała przekrój polowy i obronę czołową. Dzieło nie miało tradytorów; międzypole wlewo bronione było z małego dzieła gr. XV, a wprawo pozostało bez obrony ($1^1/_2$ klm.) aż do umocnienia № 8.

W projekcie twierdzy przewidywana była budowa ciągłego stoku między dz. XVI i um. № 8, nie była ona jednak rozpoczęta.

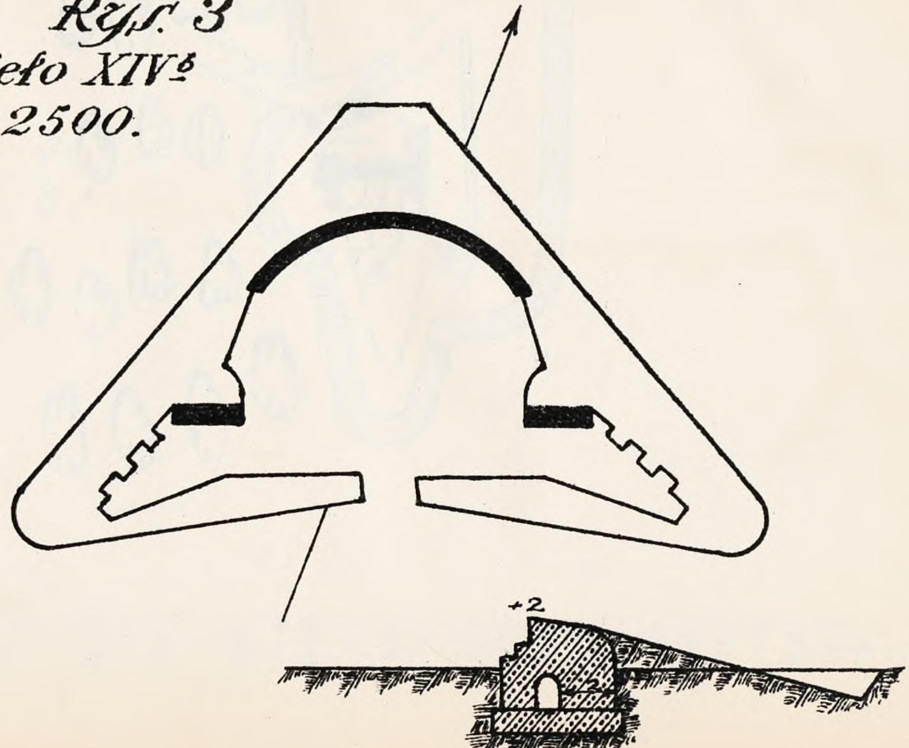
Dzieło № XVI było otoczone przeszkodą drucianą. Wodociąg podawał wodę z odległości $^1/_2$ klm. na tyłach dzieła.

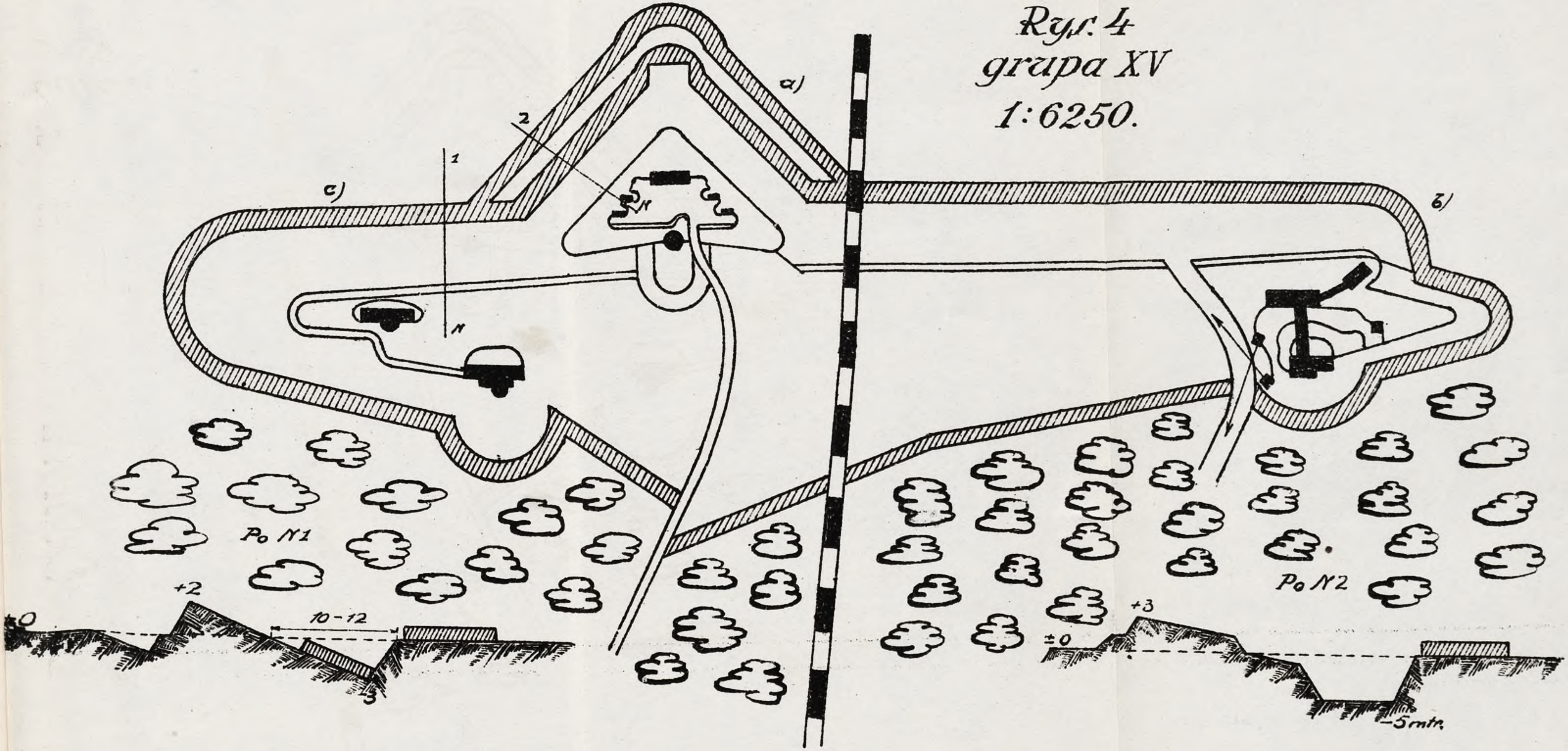
Rys: 2
Dzieło XIV-a Grupy Goławickiej.
1:2500.





Rys. 3
Dzieło XIV[b]
1:2500.





Rys. 4
grupa XV
1:6250.

Umocnienie № 8 rys. 6 położone było na samym skraju wysokiego brzegu Narwi. Fosy posiały słabą obronę czołową. W szyi fort nie posiadał rowu, według projektu miała go zastąpić krata, ustawiona wprost na powierzchni ziemi, zniwelowanej do głębokości rowów czołowych. Umocnienie posiadało koszary pod wałem czołowym i tradytor betonowy pod barkiem, połoczone w jedną całość.

Koszary te, tradytor, oraz kojec czołowy w grupie Goławickiej były najnowszemi budowlami w Modlinie i dlatego posiadały pokrycie o grubości 4,20 mtr. z betonu, ułożonego na belkach dwuteowych, i z warstw betonu asfaltowego.

Umocnienie № 8 posiadało oświetlenie elektryczne i wodociąg w szyi.

M i ę d z y p o l a i t y ł y. Charakter umocnienia międzypól i tyłów tego odcinka zależał od charakteru terenów w przeważnej swej części porośniętego lasem, oraz położenia rzeki Wkry.

Las Pomiechowski, ciągnący się najpierw wąskim pasmem za gr. Goławicką i fortem XIV, raptownym wyskokiem podchodzi do międzypola XV—XVI.

U m o c n i e n i a m i ę d z y p o l a g r u p: G o ł a w i c k i e j i X V — ciągnęły się na linji szyj tych fortów i składały się z szeregu rowów strzeleckich ze schronami typu polowego, i przeszkód ciągłych przed nimi.

Podejścia do przeszkód ostrzeliwane były z tradytorów fortów, jak również z dwuch bateryj typu polowego z lekkiemi schronami; jedna z nich była położona w lesie za lewym fortem gr. XV.

Jako punkt oporu pododcinka dla odwrotu służyć musiał fort XIV i ciężki schron między fortem XIV i brzegiem Wkry.

M i ę d z y p o l e X V — X V I. Na międzypolu tem były wybudowane rowy strzeleckie wzdłuż skraju lasu. Na przedpolu jego znajdował się rów strzelecki, który odgrywał rolę punktu obserwacyjnego dla dzieła XVb. Przeszkody, otaczające ten rów, bronione były z baterji B.

Lisiera lasu była opleciona drutem, za którym znajdował się szereg rowów oddzielnych. Za tym międzypolem umieszczone były 3 baterje polowe. Tyły międzypola stanowił las, poprzeżynany drutem kolczasym, w którym znajdowały się 2 blokhauzy.

M i ę d z y p o l e X V I—№ 8. Rowy strzeleckie były tutaj odsunięte nieco w tył od stoku. Artylerji polowej nie było wcale.

Na tyłach XVI—№ 8 znajdowały ciężkie schrony, mogące pomieścić stu ludzi z odwodów.

Na jego skrajnym skrzydle, nieco dalej wtył, ustawiona była baterja polowa ze schronem i niewielkie umocnienie dla piechoty. Prócz tego na Narwi, na wyspie położona była baterja dla otrzeliwania rzeki i obserwacji wyjść na nizinę wzdłuż brzegów.

Na pododcinku Pomiechowskim, w nizinie, pod ukryciem wysokiego brzegu rzeki znajdowała się grupa ciężkich schronów dla d-wa i punktu opatrunkowego.

Dla kierowania ogniem artylerji wybudowano 12 wież obserwacyjnych, przeważnie na drzewach.

B) Pododcinek Wymysłowski i Zakroczymski.

Granicy naturalnej pododcinki te nie posiadały wcale. Punktami oporu były tu forty X, XI, XII i XIII i umocnienia № 9 i 10.

Wszystkie one nie były zakończone: stopień ich obronności szedł w kolejności XIII, XII, XI i X. Forty XII, XIII i № 9 przypominają umocnienia № 8; forty XI i X — są to właściwie koszary betonowe, pokryte ziemią, z rowami strzeleckiemi naokoło; w forcie № 10 nawet te koszary nie były wykończone. Umocnienie № 10 na brzegu Wkry składało się z koszar betonowych i było prędzej schronem, niż umocnieniem ze względu na wielką ilość martwych pól znajdujących się naokoło.

Pozycje wysunięte składały się z niewykończonych rowów ciągłych z przeszkodami również niewykończonemi, bez schronów.

Obstrzał z głównej pozycji i wyniesionej był dostateczny.

Na tyłach od strony Wkry, aż do Wisły znajdował się las, w którym były położone baterje ciężkie; za lasem — ciężkie schrony dla dowództwa.

c) Obwarowanie centralne—„cytadela“--większej wartości bojowej nie przedstawiało; mieściły się tutaj prochownie betonowe i betonowane. W jednej z takich prochowni znajdowało się biuro operacyjne sztabu twierdzy. Załoga lokowała się w koszarch obronnych; szpitale—w dolnych piętrach tych koszar i specjalnym gmachu szpitalnym, nad którym powiewał znak czerwonego krzyża.

Chłodnia betonowa był napełniony mięsem mrożonym. Oprócz tego twierdza posiadała stado rogacizny.

Twierdza miała wodociąg, piekarnię, łaźnię oraz inne urządzenia.

4. Mobilizacja twierdzy.

Mobilizacja twierdzy trwała od daty ogłoszenia mobilizacji ogólnej 1. VIII. 1914 aż do czasu jej oto-

czenia 10. VIII. 1915, to znaczy przeszło rok. Zastała ona twierdzę w okresie jej rozbudowy, którą prowadzono według planu, powziętego mniej więcej w tym samym roku; roboty rozpoczęto już na całym obwodzie twierdzy. Z chwilą ogłoszenia mobilizacji — zamiast wzmożenia robót — zdezorganizowano je przez powołanie do wojska wielu osób z personelu technicznego.

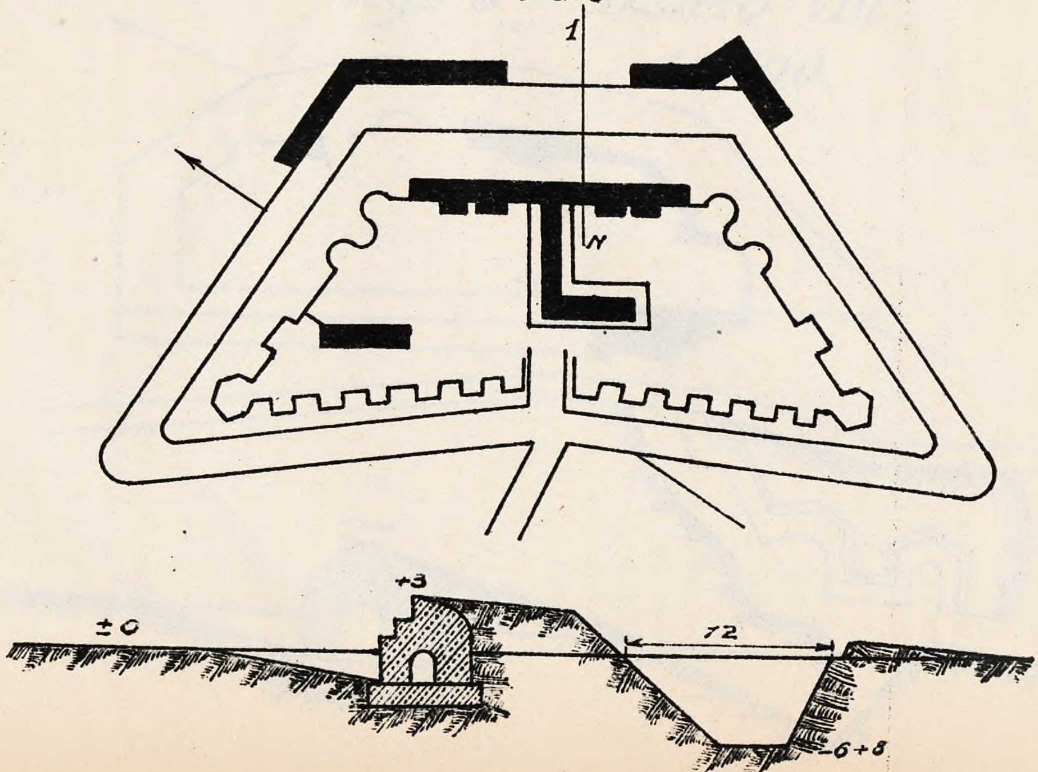
Zasada, że każdy obywatel państwa na wypadek wojny powinien być użyty na odpowiednim dla niego stanowisku, na początku wojny nie była dostatecznie zrozumiana. Specjalista-majster—użyty przy robotach betonowych, przyniesie większe korzyści sprawie, niż w tym wypadku, gdy będzie zatrudniony, jako taborowy. A jednak podobne wypadki miały miejsce w Modlinie.

Pozbawienie technicznego personelu kierownictwo robót na fortach zmusiło do zastowania konstrukcyj prostych, jednocześnie jednak mniej wytrzymałych.

A więc początek mobilizacji twierdzy zaznaczony był raczej dezorganizacją wszelkich robót, aniżeli prowadzaniem ich według określonego planu, którego, jak widać ze wszystkiego, nie było wogóle wcale.

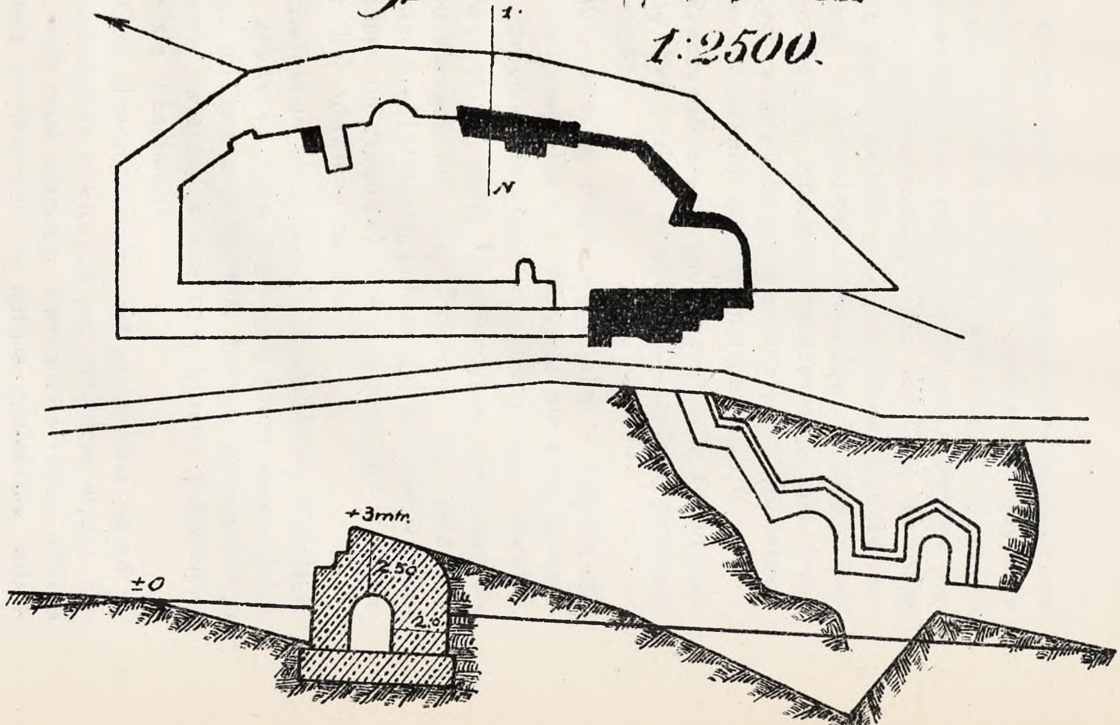
To samo zjawisko można było zaobserwować również w innych twierdzach rosyjskich, np. w Grodnie, gdzie dezorganizacja była spowodowana nie tylko przez powołanie do szeregów rezerwistów, zatrudnionych przy robotach w twierdzy jako personel techniczny lub robotniczy, ale przez obawę, że Niemcy zaatakują Grodno natychmiast; zaprzestano wszelkich rowów betonowych i zaczęto przystosowywać nie skończone budowle do obrony.

Rys. 5 Dzieło XVI.
1: 3000



Rys. 6 Dzieło VIII

1:2500.



Przystosowanie to wymagało przedewszystkiem zniesienia wytwórni betonu, szalowań, zasypania wykopów, przygotowanych pod schrony i t. p., a ponieważ wszystko to robione było na gwałt i bez planu, więc nie zastanawiano się nad tem, że może wkrótce trzeba będzie znowu przerwaną robotę kontynuować; dużo robót, materjałów i maszyn zniszczono przytem zupełnie. Naprzykład w niektórych miejscach wykopy były zarzucone beczkami cementu, oraz maszynami do robienia betonu i t. p.

Rzeczywiście—po dwuch czy trzech tygodniach wydany był rozkaz o prowadzeniu dalej przerwanych robót.

Wszystko to mogło mieć miejsce jedynie dlatego, że tutaj, jak i w Modlinie nie było dostatecznie obmyślanego planu mobilizacyjnego twierdzy.

Wszystkie roboty fortyfikacyjne znajdowały się w ręku Zarządu Inżynierji Twierdzy, na czele którego stał Szef Inżynierji, pułkownik, inżynier wojskowy (zdaje się Akimow), który jednak już w lutym 1915 r. był odwołany na front.

Szefostwo objął pułk. inż. wojskowy Korotkiewicz, zabity 17 lipca 1915 r., o czem mowa dalej; na jego miejsce w niespełna miesiąc do zupełnego otoczenia twierdzy wyznaczono innego pułkownika (zdaje się Wasilenko).

Cały obwód twierdzy był podzielony na odcinki i pododcinki, o których już mówiłem wyżej. Każdy z nich miał własnego kierownika robót, oficera inżyniera wojskowego, — autora projektów, administratora i t. p.

Z ogłoszeniem mobilizacji w robotach fortyfikacyjnych brał udział sam komendant twierdzy któ-

ry często wydawał bezpośrednie rozkazy poszczególnym kierownikom robót.

Wszelkie formalności administracyjne załatwiał pomocnik Szefa Inżynierji. Inżynierowie odcinkowi wykonywali swoje projekty, niemal bez żadnej kontroli technicznej, każdy nawłasną rękę, gdy tymczasem kontrola administracyjna była bardzo krępująca dla inżynierów, zwłaszcza pod koniec okresu mobilizacyjnego.

W czasie mobilizacji przed całym obwodem twierdzy zostały wzniesione pozycje czołowe w różnej odległości od pozycji głównej — od 2—8 klm. Na odcinku zakroczymskim i wymysłowskim — pozycje te składały się z kilku linij; na pomiechowskim zaś—tylko na północy były dwie linje, na pozostałej części—jedna. Pozycje te składały się z ciągłej linji rowów strzeleckich, nie wszędzie ukończonej, z rowami łącznikowemi, prowadzącemi w tył i łączącemi między sobą poszczególne odcinki rowów strzeleckich, ciągnących się z przerwami, sięgającemi 500—1000 mtr.

Przed rowami istniały przeszkody z drutu kolczastego, szer. około 6 mtr., miejscami umieszczono w rowach.

Każda kompanja posiadała jeden schron ciężki z bali z pokryciem kamiennym na zaprawie cementowej, lub nawet bez niej. Na odcinku Pomiechowskim który był uważany za prawdopodobny odcinek natarcia niemieckiego, pozycje czołowe ciągnęły się przez Wólkę Kikolską na północ od Psucina, Studzianki, Dembinka Borkowa.

Na odcinku Wymysłowskim i Zakroczymskim czołowe pozycje ciągnęły się przez punkty, które uwidocznione są na planie № 3.

5. Załoga twierdzy.

Z chwilą ogłoszenia wojny w twierdzy znajdowały się jako jej stała załoga, 2 dywizje piechoty; jednak zaraz po ukończeniu mobilizacji dywizja ta była skierowana do Prus Wschodnich jako jednostka armji polowej. Na wiosnę 1915 do twierdzy przybyły oddziały pospolitego ruszenia (24 bat.). W tym samym czasie przybyły do twierdzy oddziały straży pogranicznej, lecz i one zostały wysłane na front.

W ten sposób ta załoga, która miała bronić twierdzy, objęła swój posterunek dopiero na 4 — 5 miesięcy przed rozpoczęciem walk o twierdzę.

Piechota zajęta była przeważnie służbą garnizonową, a komendant twierdzy, generał Bobyr, zniechęcony do pracy ze względu na konieczność przygotowywania wciąż nowych oddziałów do walki o twierdzę — nie zwrócił już wreszcie dostatecznej uwagi na przysposobienie tych oddziałów, które ostatnio przybyły, będąc przekonanym, że i one, jak poprzednie, będą odesłane na uzupełnienie wojsk polowych.

Na miesiąc przed rozpoczęciem ataku na twierdzę pod względem formalnym oddziały te zostały przekształcone na 2 dywizje polowe (114. i 119.), każda o składzie 12 bataljonów. Ma się rozumieć, że reorganizacja taka nie mogła wpłynąć na powiększenie wartości bojowej tych, właściwie nie bojowych oddziałów, tembardziej, że korpus oficerski ani swą liczebnością, ani przygotowaniem nie stał na wysokości swego trudnego zadania.

Taki stan załogi nie mógł zadowolić Naczelne Dowództwo rosyjskie zwłaszcza wówczas, gdy postanowiło ono Modlin bronić. Postanowienie to po-

wzięto dopiero bardzo późno. Zarówno W. Ks. Mikołaj Mikołajewicz—jak i gen. Aleksiejew—Głównodowodzący Fr. Północno-Zachodnim długo się zastanawiali nad tem, czy twierdzę należy bronić, czy też odrazu ewakuować. Obydwaj byli skłonni raczej do jej porzucenia. Dla zbadania możliwości ewakuacji twierdzy dn. 25/VII 1915 był wysłany gen. Palicyn, który, po zapoznaniu się z sytuacją na miejscu, wywnioskował, że dla ewakuacji twierdzy potrzeba nie mniej niż 200 pociągów, że stacje nie są przystosowane do większego naładunku i że brak jest wreszcie środków przewozowych, niezbędnych dla dowozu do kolei.

Ten stan rzeczy zmusił dowództwo rosyjskie do obrony Modlina tembardziej. że do ostatniej chwili miał on stanowić osłonę cofających się armij —I-ej i II-ej.

Strategicznej potrzeby obrony tego punktu nie było, po ostatecznym bowiem odejściu armji rola twierdzy miała być już skończona.

Gen. Aleksiejew zapatruje się inaczej na sposób wykorzystania twierdzy: nie stawiając Modlinowi żadnego strategicznego zadania, każe mu się bronić, w rozmowie z gen. Borysowym wyrażając w ten sposób swój pogląd na potrzebe tej obrony:

„Nie mogę wziąć na siebie odpowiedzialności za porzucenie twierdzy, której zbudowanie kosztowało tyle pracy“.

Są to zapatrywania na zadanie twierdz, z któremi często można się spotykać teraz jeszcze. Wódz tej miary, jak Aleksiejew, mylnie ocenia wartość twierdzy i nie może ustalić, tego momentu, kiedy twierdza traci już swoją wartość strategiczną lub taktyczną. Nie bierze on wcale pod uwagę, że twier-

dza Modlin wraz z têt-de-ponta pod Warszawa już w roku 1914 odegrała swoja rolą i opłaciła koszta jej budowy, osłaniając skrzydło armji Samsonowa zaś później we wrześniu i październiku — przykrywając koncentrację sił rosyjskich, które uderzyły na front niemiecki Ludendorfa, w kierunku na Wrocław, dążąc do opanowania lewego brzegu Wisły (jak o tem świadczy gen. Borysow). Wszystkie te usługi, jakie wyświadczyła twierdza Modlin jako zabezpieczenie przeprawy przez Wisłę w obliczu armji przeciwnika. — Aleksiejew nie uważa za dostateczne spełnienie swego zadania, zmuszając ją do bezcelowych ofiar przez rozkaz obrony w warunkach naeer ciężkich.

17/VII to znaczy za niespełna dwa miesiące do oblężenia wyznaczone zostały ostatecznie jako załoga Modlina, 63. i 58. dyw. piechoty. Z poczatku miał być wyznaczony XXVII korpus; „szkoda pisze Aleksiejew — d-ca frontu,—pozbawić się tej zdolnej do manewru jednostki; jestem zdania, że wystarczy wysłać tam dosyć silną, ale nie dość zgraną 63 dyw. piech, z dodaniem resztki II Dyw. Syberyjskiej polecić komendantowi odmłodzić i uzupełnić te oddziały. Prócz tego należy dodać jedną młodą dywizję: 58 lub 78-ma". Dywizje te znajdowały się na Froncie Północno-Zachodnim. 63. Dywizja Piechoty znajdowała się uprzednio w ciągłych walkach i podeszła do twierdzy od strony Przasznysza, opierając swe lewe skrzydło o Wisłę, na prawym zaś mając 2-gi Turkiestański korpus.

58. Dywizja po porażkach przyszła od strony Warszawy w Galicji.

Prócz tych oddziałów regularnych D two Frontu wciąż przysyłało całe transporty ludzi, nieuzbro-

jonych dla uzupełnienia artyierji fortecznej. Kategoryczny sprzeciw komendanta twierdzy przyjmowaniu tych niepotrzebnych ludzi wstrzymał dalsze przysyłanie tych transportów.

W ten sposób załoga twierdzy składała się z następujących oddziałów.

Piechota:

58. dywizja piechoty 12 baonów.
63. „ „ 16 „
114. (pospolite rusz.) 12 „
119. (pospolite rusz.) 12 „

Razem 52 baony

Artylerja polowa:

58. art. brygada . . . . 36 dział
63. art. bryg. . . . . 36 „
114, 119 (organizacja nieukończona 72 „ (max)

Razem: 144 działa

Artyl. ciężka (forteczna).

Kalibry 12 cm., 15 cm. (120 pudów), 15 cm. (190 pudów). 21 cm. 12 cm. haubice, 24 cm. i 15 cm. (Kosze 28 cm. — po 2 działa razem . . . . . . około 250 różnych dział

Różnych kalibrów, starych systemów i typów fortecznych na uzbrojenie kojców . . . . 600 dział art. fort.

razem 850 dział art. fort.

Zapas pocisków sięgał 25 — 50 cm. na działo i dobę.

Inne rodzaje broni i służby.

1 kompanja saperów,
1 kompanja minerów rzecznych,

1 kompanja balonowa,
1 oddział lotniczy,
1 stacja radjo
1 stacja gołebi,
Żandarmerja,
Intendentura,
Szpitale i t. p.

Stan liczebny wszystkich oddziałów wynosił koło 105.000.

Lecz jak twierdzi pułkownik Zaleski z tejliczby tylko 39.000 posiadało karabiny różnych systemów i typów (Berdana, karab. Japońskie, magazynki).

OBNIŻENIE KOSZTÓW BUDYNKÓW MIESZKALNYCH.

Kpt. Inż. M. Szymański.

I. (*c. d. n.*)

I. Ogólne warunki, wpływające na potanienie budynków.

Zaletą każdej konstrukcji budowlanej jest jej stateczność (wytrzymałość) i taniość, t. j. najekonomiczniejsze zużycie materjału i robocizny *).

A zatem na obniżenie kosztów budowli wpływa wiele czynników, komplikujących sprawę, a mianowicie:

1) długotrwałość, ogniotrwałość, wytrzymałość i t. p. poszczególnych elementów,

2) termin, w jakim budowa ma być wykończona,

3) materjał z punktu widzenia przewodnictwa ciepła.

---

*) Gdyby koszt wszelkich materjałów, używanych na budowę, był jednakowy — to bezprzecznie zastosowalibyśmy ten z nich—który dawałby najmniejsze przekroje i dostatecznie gwarantował stateczność konstrukcji. W praktyce jest jednak inaczej; często zastosowanie elementów o większych przekrojach z pewnego materjału daje o wiele tańszy budynek, niż przy zastosowaniu elementów o mniejszych przekrojach, ale z materjału droższego.

Wyszczególnione warunki mogą być często sprzeczne w zastosowaniu do poszczególnych elementów,— zadaniem więc budowniczego jest tak skoordynować składowe części danej konstrukcji, aby, przy najszerszem zastosowaniu wspomnianych warunków, budynek wypadł najekonomiczniejszy. Omówione wyżej warunki, wpływające na koszt budowy, rozpatrzymy każdy oddzielnie i zilustrujemy przykładami: Tak nprz. dla jedno-piętrowego domu z cegły, z punktu widzenia dopuszczalnych naprężeń — ściana mogłaby byćo grubości w 1-ą cegłę; tymczasem, ze względu na przewodnictwo ciepła—grubość taka dla ściany zewnętrznej okaże się niewystarczającą.

Dla wypełnienia warunku dotyczącego przewodnicwa ciepła, możnaby ścianę izolować odpowiednim materjałem o złym przewodnictwie lub też zwykłą cegłę możnaby zastąpić tańszym ale mniej trwałym materjałem, nprz. zbudować ścianę z cegły z gliny niepalonej, nadając ścianie większą grubość. Taka ściana, może być, tańszą mimo większej grubości, jednakże, zachowując taką samą płaszczyznę użyteczną podłogi wewnątrz budynku — płaszczyzna, ograniczona zewnętrznym skrajem ścian, będzie większą, a zatem płaszczyzna dachu się zwiększy, płaszczyzna zewnętrznych ścian i objętość fundamentów również będą większe. Ostatnie czynniki zwiększą koszt budowy i tylko jednoczesny i wspólny wpływ wszystkich warunków, obniżających koszt budowy, zdecyduje na korzyść z cegły lub z gliny.

Koszt jednostki kwadratowej pokrycia dachowego dachówką może, w danych warunkach wynosić tyleż, co i jednostka kwadratowa żelaznego pokrycia dachowego; jednakże dachówka wymaga więcej spadzistego dachu, co pociąga za sobą większą płaszczy-

znę dachu; większa waga dachówki wymagać bedzie krokwi o większych przekrojach, jednakże większa spadzistosć wpływać będzie na zmniejszenie tych przekrojów. Przyjmując pod uwagę powyższe dane, pokrycie dachówką może się okazać mniej wygodnem, jednakże pokrycie dachówką ma tę wyższosć, że w przyszłości nie będzie wymagać malowania i odznacza się trwałością. Wskutek znacznego pochylenia dachu, wysoki strych pod nim może być wykorzystany nie tylko dla celów gospodarczych, ale i jako półmansardowe mieszkanie, w którym jednostka płaszczyzny podłogi kalkulowały się stosunkowo niedrogo. W domach niedużych, i mających nieznaczną szerokość, stosując pochylenia, przyjęte dla pokrycia żelaznego, wysokość strychu wypada tak mała, że strych taki nie może być w zupełności wyzyskany nawet dla celów gospodarczych, i w tym wypadku zastosowanie większego pochylenia dachu (pokrycie dachówką) może się okazać znacznie korzystniejszem, pomimo większych kosztów.

Wreszcie pokrycie drzewem lub słomą, wymagające równie , jak wiadomo, dość znacznego pochylenia, zawsze będzie tańsze od pokrycia dachówką i żelazem, jednakże ostatnie dachy są ogniotrwałe, dachy zaś drewniane i słomiane, oprócz stałego niebezpieczeństwa pożarowego, wpływają na podniesienie kosztów asekuracji w towarzystwach ubezpieczeniowych od ognia.

Wogóle kwestja najwięcej racjonalnej i ekonomicznej konstrukcji ma decyduiące znaczenie w zastosowaniu do niedużych pomieszczeń mieszkalnych, gdyż przy nizkich niedostępnych domkach koszt zasadniczych elementów budynku wywiera większy wpływ

na cenę jednostki płaszczyzny podłogi, aniżeli w domach wielkich, z obszernemi mieszkaniami.

Im większa jest ilość pokojów w mieszkaniu, i większa płaszczyzna każdego pokoju, tym mniejsza część ścian, przegródek, schodów, rusztów wypada na jednostkę powierzchni mieszkania; im mniejsza ilość pięter domu, tym większa część kosztów fundamentu i dachu będzie szła na jednostkę powierzchni podłogi.

Z powyższego wynika, że jednostka powierzchni podłogi w małych domach i mieszkaniach powinna kosztować drożej, niż w domach wielkich z obszernemi mieszkaniami. W praktyce bywa tak rzeczywiście, a przyczyna tego zjawiska leży nie tylko w przytoczonych wyżej motywach, ale ma miejsce i z tego powodu, że zwykle przy budowie małych domów stosujemy taką samą konstrukcję, jak i przy budowie domów dużych. Tymczasem, dążąc do jaknajdalej idącej ekonomji, uda się nam napewno zastosować do niedużych budynków konstrukcję o wiele lżejszą i racjonalniejszą, jeżeli będziemy ściśle obliczać wytrzymałość projektowanych części budynku, korzystając ze wszystkich najnowszych zdobyczy statyki budowlanej.

Dążeniem naszym powinno więc być jaknajwiększe wyzyskanie materjału, aby zastosowana konstrukcja była jaknajlżejszą i w ten sposób, jeśli się nawet nie uda obniżyć kosztu jednostki płaszczyzny podłogi, to przynajmniej—zrównać go z kosztem tej jednostki w dużych domach z obszernemi mieszkaniami. Wyżej wspomniano o ścisłym związku pomiędzy wymiarami poszczególnych elementów obranej konstrukcji i kosztem materjału. oprócz tego należy podkreślic, że przy opracowaniu najwięcej racjonalnej i ekomicznej konstrukcji z punktu widzenia wyboru materjału mogą istnieć dwa następujące rozwiązania:

W jednym wypadku, stosując powszechnie znany i zbadany materjał, należy skierować wszystkie starania dla najracjonalniejszego i jaknajwiększego wyzyskania materjału, w drugim zaś — postawić sobie za zadanie wypróbować nowy, tańszy, chociaż mniej trwały materjał, t. zw. surogat materjałów budowlanych, i zastosować go do projektowanego budynku, tworząc z tego materjału stateczne ustroje konstrukcyjne.

Pierwszy z przytoczonych sposobów ma tę zaletę, że cechy stosowanego materjału są zupełnie zbadane i znane konstruktorowi, a obróbka i sposób użycia —wykonawcom-robotnikom wykwalifikowanym.

Przy drugiem zaś rozwiązaniu, chociaż użycie surogatu, w większości wypadków znajdującego się na mejscu budowy — znacznie obniża koszty budowy, to jednak brak danych o właściwościach tego materjału i niewprawne obchodzenie się z nim znacznie sprawę utrudnia.

Trudno byłoby bez dokładnego zbadania zdecydować, który z tych dwuch sposobów okazałby się wygodniejszym, i w dążeniu do najradykalniejszego obniżenia kosztów budowy, w praktyce należałoby stosować obydwa te rozwiązania, jednak w danym wypadku zatrzymamy się na kwestji zastosowania jaknajlżejszych konstrukcyj z powszechnie używanych w budownictwie materjałow, stosując przytem te z nich, które gwarantują największe bezpieczeństwo pod względem pożarowym, tymbardziej, że materjały ognioodporne są więcej trwałe i odporniejsze na wpływy atmosferyczne.

Celem naszym więc powinno być dążenie do obniżenia kosztów budowy z materjałów ogniotrwałych, a więc dążenie do jaknajwiększego wyzyskania materjału.

Po przedstawieniu ogólnych warunków, wpływających na potanienie budynków — rozpatrzymy poszczególne części budynku, wskazując na środki, obniżające koszt budowy.

II. Ściany.

Koszt ścian wynosi niekiedy 30—35% kosztu całego budynku. Grubość ścian, jak już mówiliśmy, ma znaczny wpływ na koszt całego budynku; pozatem ściany wpływają na zachowanie pewnej temperatury wewnątrz budynku, tę więc sprawę rozpatrzymy nieco szczegółowiej.

Zdolność przewodzenia ciepła przez elementy danej konstrukcji charakteryzuje się ilością jednostek ciepła, oddawanych tej konstrukcji w określonym czasię ze sfery cieplejszej do zimniejszej. Elementy, chroniące pomieszczenie od zimna, podobnie jak ściany mają zwykle dwie płaszczyzny równoległe, wobec tego z punktu widzenia przewodnictwa ciepła wszystkie elementy konstrukcji rozpatrujemy jako „ścianki", składające się z jednej warstwy jednolitego materjału lub z kilku warstw różnych materjałów; zaś sferą, rozdzieloną taką „ścianką" jest z jednej strony zewnętrzne powietrze, z drugiej zaś — powietrze wewnątrz budynku.

Ilość ciepła (klgr.-kalor.), przechodząca przez ścianę o grubości 1 metr. w ciągu jednej godziny, przy różnicy temperatur zewnętrznego i wewnętrznego powietrza 1°C, nazywamy „współczynnikiem przewodnictwa ciepła" danego materjału.

Współczynnik ten, oznaczony grecką literą „λ", dla różnych materjałów jest różny, w zależności od własności fizycznych, szczelności materjału, większego lub mniejszego stopnia jego wilgoci i temperatury.

Im większy jest ciężar gatunkowy i większy stopień wilgoci, tym większy jest również stopień przewodnictwa ciepła.

Są tablice, określające współczynnik „λ“ dla zupełnie suchych materjałów przy wahaniach temperatury od +°C do +20°C. Ponieważ materjały budowlane w praktyce nie są prawie nigdy zupełnie suche, przeto współczynnik przewodnictwa ciepła dla ścian będzie zwykle nieco wyższy od określonego teoretycznie.

Poniżej jest wskazany współczynnik „λ“ dla niektórych materjałów:

MATERJAŁ:	Waga w klgr. 1 m³:	λ—przy średniej temperaturze:	
		0°C	+ 20°C
Sosna } λ — wskazane przy przewodnictwie ciepła: w poprzek włókien:	546	0,12	0,13
Dąb } wzdłuż włókien: λ—2,2 razy większe	825	0,17	0,18
Piaskowiec — normalnie wilgotny	2250	1,05	1,11
Cegła zwykła sucha . . .	1526	0,33	0,34
„ „ przy 1,6% wilgoci	1620	—	0,84
Mur z cegły przy 9% wilgoci	1620	—	0,60

Należy mieć na uwadze, że woda, stosowana przy budowie poszczególnych części domu, (nprz. murowanych ścian) paruje bardzo wolno; po pewnym czasie wysychania następuje chwila, po której stopień wilgoci w konstrukcji pozostaje stałym. Tak nprz. według danych Laboratorjum Technicznej Fizyki w Monachjum, zwykły mur z cegły o grubości 40 cm. po upływie 15 miesięcy od skończenia budowy posiada

jeszcze 9% wilgoci; ten procent wilgoci dalej już nie spada. W naszych warunkach, przy stosowaniu grubszych ścian zewnętrznych, ilość pozostałej i nieparującej wilgoci będzie wyższa; z tego też powodu można u nas przyjmować dla muru z cegły wartość $\lambda = 0{,}70 - 0{,}80$.

Czas wysychania muru zależy od stopnia porowatości cegły; tak nprz. mur ze zwykłej maszynowej cegły wysycha znacznie prędzej, niż takiż mur z cegły porowatej.

Współczynnik przewodnictwa ciepła „*k*“ dowolnej ściany, składającej się z kilku warstw różnorodnych materjałów, określa się z wyrażenia:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{L_1} + \Sigma \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{L_2}$$

Współczynnik (L_1)—stosuje się do powierzchni wewnętrznej ściany i dla zwykłych warunków; w domach mieszkalnych równa się 7 — 7,5. W rogach pomieszczenia i dla części zewnętrznych ścian, wzdłuż których ustawione są różne przedmioty, hamujące naturalną cyrkulację powietrznych prądów — wielkość (L_1) jest dużo mniejsza, i odwrotnie, przy sztucznym zwiększaniu cyrkulacji powietrza (nprz. za pomocą wentylatorów) wielkość (L_1) wzrasta.

Wyraz $\Sigma \frac{\delta}{\lambda}$ — oznacza sumę ilorazów od dzielenia grubości (w metrach) odpowiedniej warstwy materjału przez jego współczynnik przewodnictwa ciepła.

Współczynnik (L_2) zależy od stanu atmosfery z zewnątrz pomieszczenia, i dla domów luźno stojących, podlegających działaniu wiatrów można przyjąć $L_2 = 25$; dla domów w dzielnicach zabudowanych $L_2 = 20$, a dla domów, stojących np. w gęstym lesie— $L_2 = 12 - 15$.

ZALEWY.

Kpt. Gliński.

III. *(d. c. n.)*

—◁▷—

7) Roboty, wykonywane przy zalewach.

W skład robót, wykonywanych przy zalewach, wchodzą:

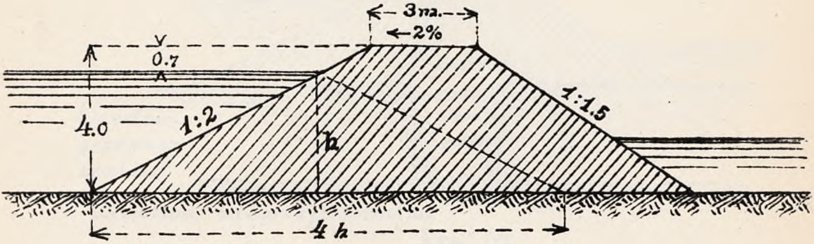
1. budowa grobli i tam spiętrzających;
2. urządzenie przelewów, śluz i kanałów, t. j. budowli, służących dla umożliwienia odprowadzenia nadmiaru wód i regulowania wysokości spiętrzenia;
3. przystosowanie dla zalewów budowli istniejących.

1) Groble spiętrzające w większości wypadków będą wykonywane jako:

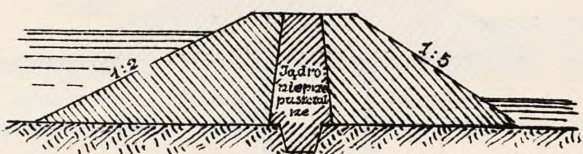
a) groble ziemne,
b) groble faszynowe,
c) groble z worków ziemnych,
d) groble o konstrukcji mieszanej.

a) G r o b l e z i e m n e.

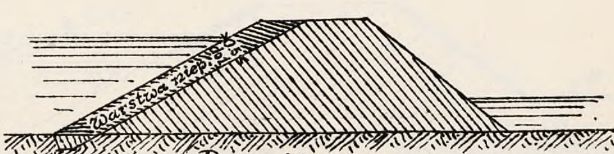
Ze względu na prowizoryczny charakter wykonania, wysokość grobli ziemnej nie powinna przekra-



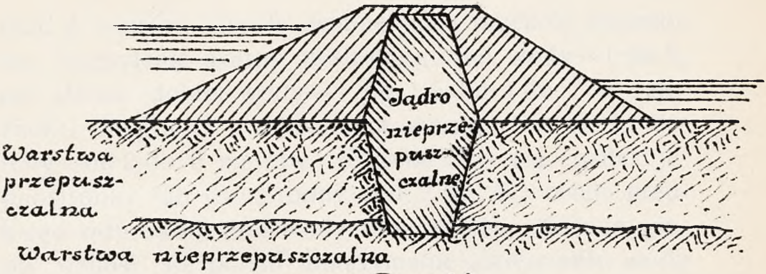
Rys. 11



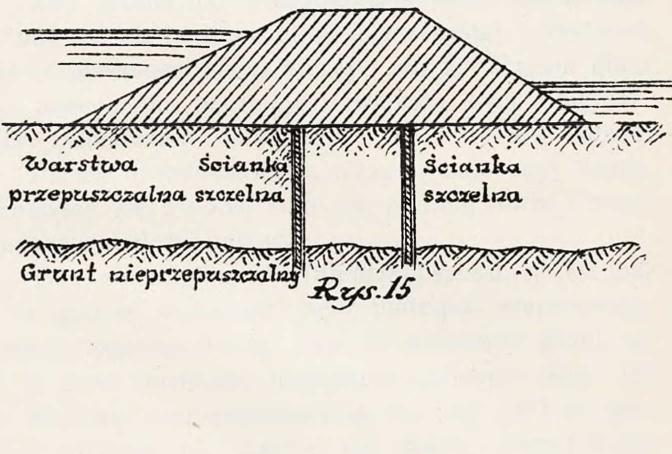
Rys. 12



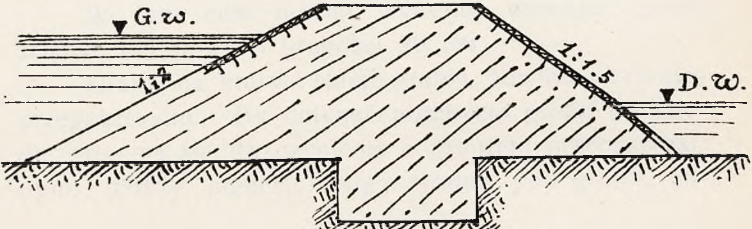
Rys. 13



Rys. 14



Rys. 15



Rys. 16

czać 4 metrów. Groble ziemne mają przekrój trapezowy. Nachylenie skarpy od strony górnej wody—1 do 2, od strony dolnej wody—1 do 1,5 lub 1 do 1 w zależności od gruntu i umocnienia skarpy. Szerokość korony—od 2 do 6 metrów. Koronie daje się spadek jednostronny lub dwustronny (od 2 do 4%) celem prędkiego odprowadzenia wody deszczowej. Korona grobli wznosi się ponad maksymalne zwierciadło wody spiętrzonej o 0,70 m. (od 0,5 m. do 1.00 m.), by fale, przelewając się przez koronę, nie rozmyły grobli (Rys. 11). Podstawa grobli powinna równać się conajmniej czterokrotnej wysokości spiętrzenia, by tarcie w płaszczyźnie poziomej przewyższało napór wody na groblę.

Aby grobla nie przepuszczała wody wskazanem jest używać do budowy gliny piaszczystej. Stosunek gliny do piasku jest mniej więcej 1 do 2. Czysta glina przy zamarzaniu pęcznieje i zwiększa swą objętość, a przy odmarzaniu łatwo może się ze skarpy usunąć.

Piasek drobnoziarnisty, oraz ziemia zbyt tłusta, zetknąwszy się z wodą, staje się płynną; torfu i ziemi humusowej należy unikać.

Gdy ziemi gliniastej (nieprzepuszczalnej) jest mało, a groblę wykonuje się z materjału niepewnego, przepuszczającego wodę, daje się wewnątrz grobli jądro z gliny (materjału nieprzepuszczalnego—Rys. 12) lub warstwę nieprzepuszczalną 0,5 do 1.00 m. grubości, ułożoną na skarpie od strony górnej wody (Rys. 13).

W tym celu można wykonać wewnątrz grobli ściankę betonową o grubości 20 cm.

Grunt, na którym stanie grobla, powinien być nieprzepuszczalny. By uniknąć podmycia grobli od spodu, gdy ma się do czynienia z gruntem przepuszczalnym, należy przeciąć drogę wodną pod groblą, za-

puszczając jądro aż do warstwy nieprzepuszczalnej, (Rys. 14), lub, przy głębszem położeniu warstwy nieprzepuszczalnej, stosując jedną lub dwie ścianki szczelne (Rys. 15).

Nieprzepuszczalność i związana z tem stałość grobli zależy głównie od prawidłowego jej wykonania. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć i zniwelować oś grobli według projktu i oznaczyć w terenie podstawę grobli na podstawie profilu i przyjętego kształtu grobli. Grunt, na którym stanie grobla ziemna, powinien być odpowiednio przygotowany. Należy zdjąć darninę, oczyścić podstawę z drzew, pniaków, chwastów i korzeni, otwory zasypać ziemią, następnie całą podstawę zaorać lub przynajmniej przekopać; należy też usunąć starannie wszystkie części, podlegające gniciu, by grobla nie mogła się obsunąć do powstałych luk. Namuł, osadzony przez wodę, a rozpływający się przy zetknięciu z wodą, należy zupełnie usunąć. Jeżeli projektuje się wykonanie jądra, to kopie się rów, stosując odp. nachylenie skarp do gruntu, tak jednak, by ścianki rowu były jaknajbardziej zbliżone do pionu. Szerokość rowu, a więc i jądro powinno najwyżej równać się głębokości wody spiętrzonej.

Dla bardziej szczelnego połączenia grobli ze stokami, celem zabezpieczenia obejścia grobli przez wodę, przedłuża się jądro lub ścianki szczelne, wrzynając się w stok doliny.

Nasyp należy sypać cienkiemi warstwami (20 do 30 cm. grubości; bryły — rozbijać i rozdrabniać, w żadnym wypadku nie używać zmarzłej ziemi. Ubicie nasypu osiąga się przez ruch pracujących ludzi oraz taczek. Deski, stanowiące tory taczek, należy podczas budowy przesuwać. Wałkowanie grobli daje bardzo dobre wyniki. Drewniane wałki można sporządzić na

miejscu z bierwion (14 cm.), zbitych na kołach i ściągniętych żelaznemi obręczami.

Jądro, zaczynając od podstawy grobli, wykonuje się jednocześnie z nasypem, uważając, by materjał nieprzepuszczalny trafiał właśnie do jądra.

Przy sypaniu grobli należy uwzględnić późniejsze osiadanie nasypu (około 10%), dając pewną nadwyżkę wysokości i szerokości. Wszelkich późniejszych dosypywań trzeba bezwarunkowo unikać.

O ile w grobli jest projektowana śluza, to racjonalniej wykonać ją przedtem, a potem dopiero nasyp.

Przy wykorzystaniu dla zalewów grobli już istniejących (nasypów drogowych, grobli młynów) często zachodzi potrzeba ich podwyższenia i poszerzenia; wykonuje się to zawsze od strony dolnej wody, pozostawiając skarpę nietkniętą od strony górnej wody. Należy w tym wypadku zdjąć darninę, przekopać łopatami koronę i naciąć w skarpie stopnie, gdyż w przeciwnym wypadku dosypana ziemia przy pierwszej ulewie obsunęłaby się po dawniejszej skarpie.

Skarpy grobli ziemnej należy odpowiednio umocnić, by zabezpieczyć groblę z obu stron od rozmycia przy uderzeniu fal od strony górnej wody i oddziałania wody deszczowej. Głównie ubezpiecza się skarpę od strony dolnej wody, jako bardziej stromą. Skarpy ubezpiecza się darniną, wyściełką faszynową, brukiem i t. d.

Darninę układa się na płask (Rys. 16) i przybija się palikami (od 1 do 2 cm., dług. 20 cm.) lub na zrąb (Rys. 17). Ostatni sposób jest trwalszy, wymaga jednak więcej czasu.

Przy umocnieniu wyściełką faszynową układa się na skarpie 5 — 10 cm-wą warstwę faszyny i przy-

mocowuje się ja kiszkami faszynowemi (średnicy 10—15 cm.), przybitemi do ziemi palikami (Rys. 18).

Czasem umacnia się skarpy zapomocą całych faszyn, układając je poziomo, odziomkami do brzegu, a gełązkami ku wodzie. Faszyny przymocowuje się kiszkami, w które zabija się paliki, a następnie obciąża się ziemią (Rys. 18).

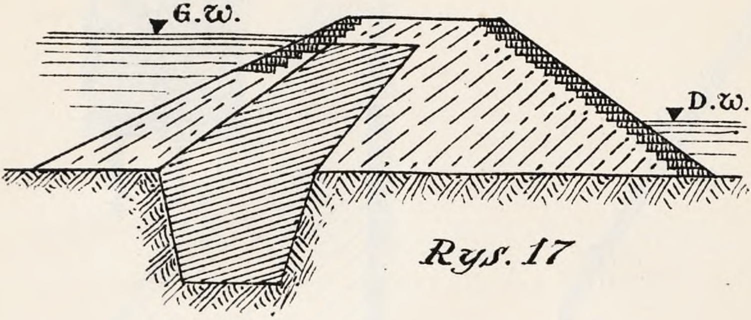
Bruk jest najtrwaszym umocnieniem skarp. Pod bruk daje się warstwę mchu, słomy lub nawozu. Kamienie muszą być starannie i szczelnie ułożone. Czasami stosuje się bruk w kwadratach z płotków faszynowych. Wymiary kwadratu są 1.0×1.0 m., wysokość płotków—koło 40 cm., paliki płotków—długości 1,5 m. (Rys. 24a Zalewy).

Ze względu na tymczasowość grobli, budowanych dla zalewów, należy stosować umocnienia najszybsze w wykonaniu i najtańsze (darnina, wyściełka faszynowa).

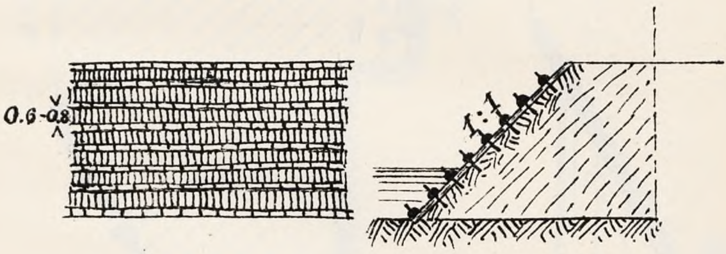
O ile wzdłuż projektowanej grobli przewiduje się silny prąd wody, mogący spowodować podmycie, od strony górnej wody daje się narzut kamienny, lub faszynę zatopioną. Można stosować w tym wypadku sposób, pokazany na rys. 20.

Celem odepchnięcia prądu od grobli daje się czasami ostrogi, prostopadle do grobli o długości mniejwięcej 10 m. i odstępach między sobą 20—80 m. Wysokość ostrogu powinna być w tym wypadku równa z wysokością grobli. Ostrogi wykonują z narzutu kamiennego, z faszynady, lub nasypu ziemnego.

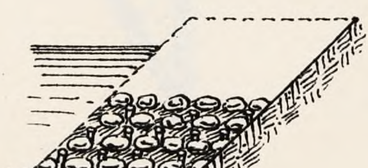
Wykonanie grobli na sucho, lub w wodzie stojącej nie przedstawia dużych trudności; zwiększają się one znacznie przy zamknięciu samego koryta rzeki. Roboty muszą być wówczas wykonywane według zawczasu opracowanego planu i przy dostatecznej ilości



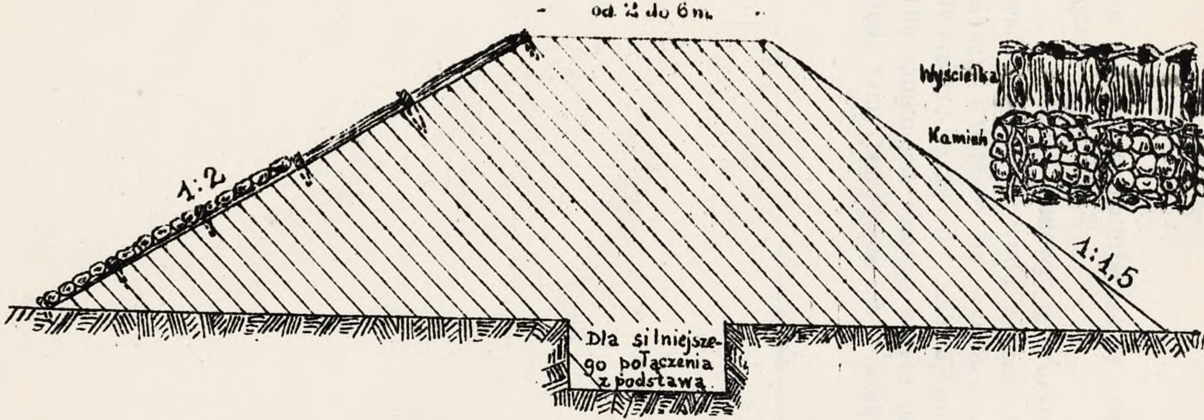
Rys. 17



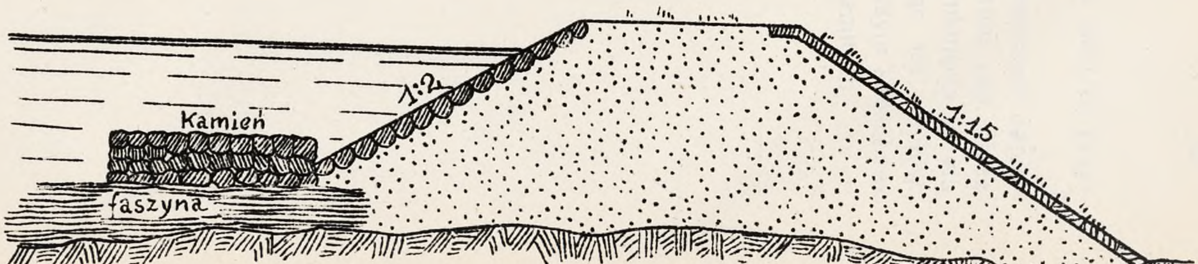
Rys. 18



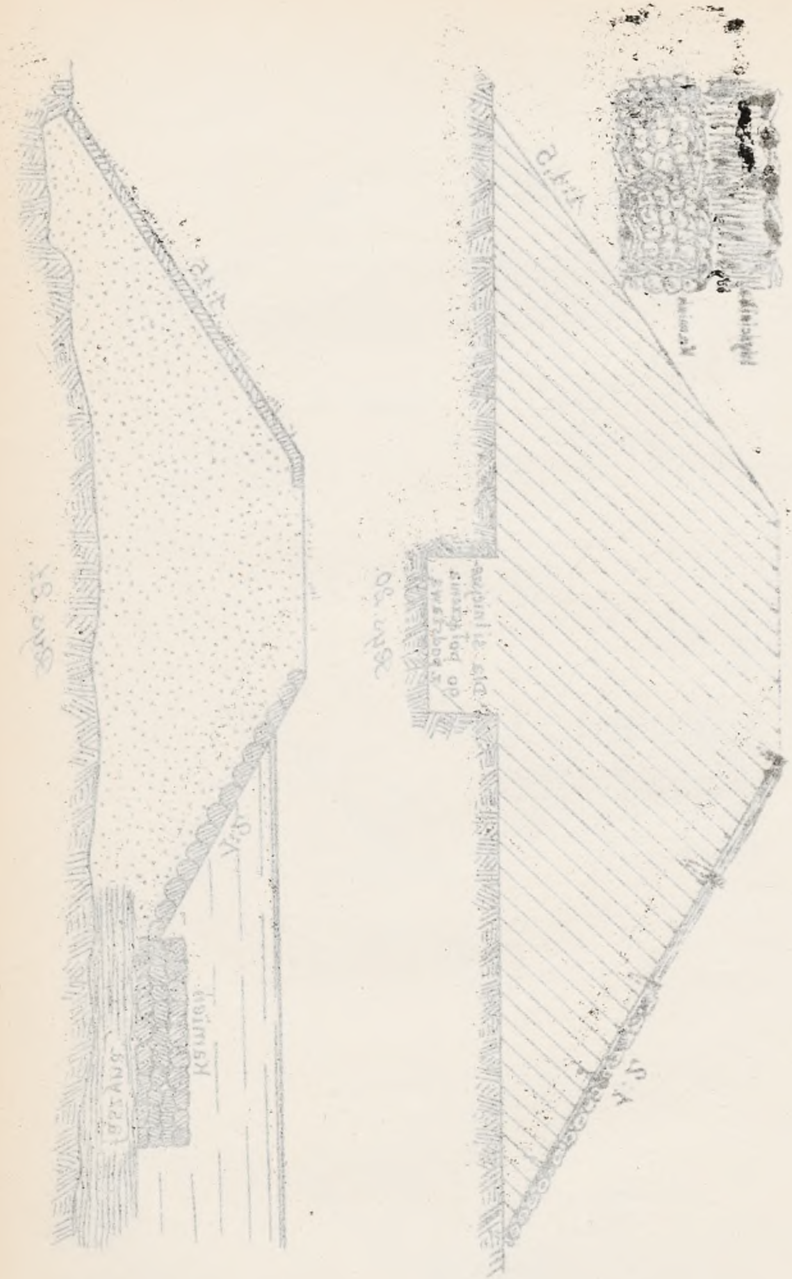
Rys. 19


od 2 do 6 m.
Wyściełka
Kamień
1:2
1:1,5
Dla silniejszego połączenia z podstawą

Rys. 20.


1:2
Kamień
faszyna
1:1,5

Rys. 21.



sił roboczych, materjał zaś już zawczasu musi być przygotowanym.

Podczas budowy jest czasem wskazane odprowadzić czasowo wodę z rzeki na stronę (np. przez śluzę), i dopiero po wykończeniu zamknięcia koryta skierować rzekę do zalewu, zamykając jej odpływ Dla zamknięcia samego koryta najrostszym sposobem będą tamy faszynowe lub z worków ziemnych.

Sprawozdania z posiedzeń technicznych.

Dnia 19 marca r. b. w Stowarzyszeniu Techników *dr. Borowika* wygłosił odczyt p. t.

„Eksploatacja bogactw morskich".

Prelegent rozważał sprawę naszego dostępu do morza, omawiając wady naszej polityki morskiej. Dostęp do morza jest centralnym punktem w zagadnieniu naszych granic zachodnich, które jest i będzie przedmiotem sporów międzynarodowych. Inaczej przedstawiałaby się ta sprawa, gdyby wybrzeże było przez nas uprzemysłowione i wyzyskane dla importu i eksportu. Brak z naszej strony pierwiastków twórczych w zakresie polityki morskiej przemawia na naszą niekorzyść.

Podkreślając znaczenie morza jako drogi, łączącej międzynarodowe rynki, prelegent zaznaczał, że jednak własne porty i marynarka powinny być traktowane jako środki, zaś głównym celem winien być handel zagraniczny.

Jako przykład wykorzystania dostępu do morza może służyć Anglja, która posiada stale ujemny

bilans handlowy i pokrywa ten deficyt „wywozem niewidzialnym“, t. j. wpływami z żeglugi morskiej.

Omawiając bogactwa morskie, prelegent podaje, że przeciętnie z jednego hektara na pełnym morzu otrzymuje się 30 kg. ryb, zaś w wodach przybrzeżnych—90 kg. (co wynosi od 15 do 45 zł.).

Państwa Europy Północnej czerpią rocznie z rybołówstwa 1,5 miljarda złotych. Rybołowstwo jest dochodem stałym i pewnym, daje ono artykuł żywnościowy dla szerogich mas, a nadto stanowi szkołę dla marynarza.

Spożycie ryb w poszczególnych krajach przedstawia się następująco: w Polsce—3 kg. na osobę rocznie (przed wojną w niektórych okolicach Polski dochodziło do 10 kg.), w Rosji—15 kg., w Anglji—18 kg., w Japonji—90 kg. Polska spożywa natomiast więcej mięsa zwierząt domowych, których cena jest znacznie wyższa, niż śledzi. Przy racjonalnym postawieniu rybołostwa mogłaby Polska stać się eksporterem mięsa.

Rybołowstwo ma więc wielkie znaczenie państwowe, dając najtańszy produkt spożywczy i zatrudnienie ludności nadmorskiej. Pomimo małego spożycia 80% zapotrzebowania na ryby pokrywamy z przywozu z zagranicy. Przywóz ryb do Polski wynosił od 70.000 (r. 1920) do 161.000 t. (1922 r.) i obciążał znacznie nasz bilans handlowy.

Polityka niemiecka na Pomorzu przed wojną starała się nie dopuścić do rozwoju polskiego rybołowstwa. Obecnie nasze projekty rozbudowy wybrzeża nie uwzględniają też niestety potrzeb rybołowstwa morskiego w stopniu dostatecznym.

Rybołówstwo polskie w 1914 r. przy 1.264 rybakach, mających 92 kutrów i 719 statków, o war-

tości ogólnej 2.382.380 zł., dało połów 2.389.386 kg. o wartości 1.562.155 zł.Ześrodkowuje się ono głównie w Helu i Gdyni, gdyż decydujący wpływ wywiera tutaj port, dający możność utrzymania kutrów motorowych.

Jak widać z zestawienia, jest ono słabo rozwinięte, posiada nadmiar sił roboczych (szczególnie po wprowadzeniu statków motorowych), więc już za kilka lat ludność rybacka Pomorza będzie zmuszona szukać innego zarobkowania.

Rybołówstwo nasze, jeżeli weźmiemy pod uwagę wzrost intensywności połowów, ma widoki rozwoju, o ile poprawią się warunki zbytu, które uregulują się w miarę wzrostu obrotów handlowych. Bałtyk jest jednak morzem ubogiem w ryby, należy więc eksploatować morza dalsze, a w szczególności morze Północne, jako najbliższe. Wymaga to jednak kapitałów i przedsiębiorczości. Tego nie dadzą rybacy. Potrzebne są odpowiednie urządzenia portowe i przewozowe, odpowiednia polityka gospodarcza (cła, taryfy, ulgi podatkowe), osłaniająca przed konkurencją niemiecką.

Dnia 7 maja r. b. w Stowarzyszeniu Techników wygłosili odczyty — p. *A. Rylke* na temat:

„Nasza żegluga śródlądowa, jej obecny stan i potrzeby"

i p. *R. Mierzyński* na temat:

„Drogi wodne w Polsce, ich znaczenie gospodarcze i polityczne".

W odczycie swym p. Rylke zwrócił uwagę na lekceważenie zagadnień żeglugi śródlądowej i nieuświa-

domienie ogółu o ich znaczeniu. Zahypnotyzowani wielkiemi planami, na których przeprowadzenie brak nam pieniędzy, pomijamy często konieczność robót mniejszych. Ogromnie aktualną sprawą jest naprz. połączenie Warty z Wisłą na terytorjum Polski (obecnie bowiem Warta łączy się z Wisłą przez Noteć na terytorjum Niemiec), przez co towary z Warty mogłyby być kierowane przez Gdańsk, a nie przez Szczecin, jak obecnie. Sprawa taniego transportu wodnego jest ściśle związana z zagadnieniem rozwoju eksportu. Sieć dróg wodnych powinna być uzgodniona z siecią kolei.

Inż. Mierzyński przeprowadził porównanie dróg wodnych w Niemczech i u nas, kosztów budowy dróg wodnych i żelaznych, oraz podkreślił konieczność polepszenia obecnego stanu dróg wodnych i budowy nowych. Celem sfinansowania i prowadzenia tych robót, zamierzono utworzyć Sp. akc. „Drogi wodne w Polsce", opartą o organizacje samorządowe, społeczne i gospodarcze. Prelegent przypuszcza, iż w ten sposób da się zebrać dość środków do wykonania robót, jakkolwiek małych stosunkowo, lecz o dużem znaczeniu gospodarczem.

W dyskusji zabierali głos inż.: Krzyżanowski, Ulatowski, Tillinger, Wojtkiewicz, Łęcki i przewodniczący zebrania inż. Chorzewski.

Na wniosek przewodniczącego, postanowiono przekazać Radzie Stow. rozpatrzenie sprawy rozbudowy sieci wodnej oraz meljoracji i wyzyskania energji wodnej, jako zagadnienia bardzo doniosłego.

Dnia 10 maja r. b. w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie inż. *Antoni Olszewski* wygłosił odczyt p. t.

„Ogólne podłoże konfliktu w przemyśle węglowym w Anglji".

Na wstępie prelegent scharakteryzował znaczenie tego konfliktu, który, według słów premjera Baldwina, był jednem z najpoważniejszych wstrząśnień, jakie Wielka Brytanja przeżywała. W grę wchodziła cała przyszłość Anglji, losy systemu parlamentarnego i in, konsekwencje polityczne i gospodarcze.

Następnie prolegent podał historję przemysłu węglowego w Anglji, będącego główną podstawą jej potęgi przemysłowej. Wartość produkcji przemysłu węglowego w 1913 r. wynosiła 23 miljony funtów, węgiel stanowił $^{4}/_{5}$ tonnażu, co było przyczyną tanich frachtów angielskich, gdyż węgiel—wysyłany, jako balast—opłacał jeden kierunek transportu.

Po wojnie eksport węgla zmniejszył się gwałtownie. Wojna zmusiła niektóre państwa do samowystarczalności; Niemcy, Francja, Skandynawja, Włochy i Hiszpanja ograniczyły spożycie węgla angielskiego, uruchamiając częściowo własne kopalnie, lub znalazłszy inne źródła zakupu. Kryzys węglowy zaostrzał się z każdym rokiem; w lipcu 1925 r. rząd zadecydował wydawanie subsydjum dla przemysłu węglowego. Przed upływem okresu na który przyznano subsydjum rządowe, powołano Komisję do zbadania przyczyn kryzysu oraz opracowania srodków zaradczych Komisja ta ukończyła swe prace 10 marca r. b.

Prace te, zawarte w kilku tomach, ujęły całe zagadnienie bardzo wyczerpująco i bezstronnie, wychodząc z założenia, że tylko drogą stopniowej ewolucji można uzdrowić przemysł węglowy. Rząd zaakceptował prace Komisji. Wobec ogromnego rozdrobnienia przemysłu węglowego i wielkiej jego różnorodności.

Komisja uznała potrzebę zcalenia przemysłu, łączenia małych kopalń, nawet pod przymusem, lecz zróżniczkowania płac wedł. okręgów (czemu sprzeciwiały się związki robotnicze). Projekt nacjonalizacji kopalń Komisja, po zbadaniu, odrzuciła, natomiast uznała za konieczne zmiany w ustawodawstwie górniczem (państwo musi wykupić wnętrza ziemi, które przedtem w Anglji należały do właściciela powierzchni), nadto zajmowała się sprawą ułatwienia sprzedaży, uznała konieczność standaryzacji wagonów do eksportu węgla (obecnie istnieje 56 typów wagonów, które są własnością poszczególnych kopalń) oraz wskazała szereg in. wniosków. Zajmując się bardzo obszernie sprawą płac robotniczych, Komisja uznała konieczność ich zmniejszenia, kosztem obniżenia skali życiowej robotnika (standard of life); oczywiście będzie to sprawą niełatwą. Subsydja rządowe uznała Komisja za niedopuszczalne nadal.

Prace Komisji nie wstrzymały konfliktu, który — jak wiadomo — zakończył się strajkiem powszechnym. Straty spowodowane strajkiem wynosiły dziennie 5 miljonów funtów.

Dnia 21 maja r. b. w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie wygłosił odczyt p. inż. *Aleksander Rylke* p. t.

„Bezprzeładunkowe przewozy wodne z zewnętrz Kraju do Gdyni".

Na początku odczytu prolegent zaznaczył ciągle wzrastający obrot w portach: Gdynia, Gdańska, w ostatnich czasach Tczew i konieczność posiadania własnego portu, połączonego z wewnątrz kraju drogą wodną.

Jako rozwiązanie proponowano połączenie Tczewa z Gdynią kanałem sródlądowym, lub Tczewa z morzem kanałem morskim. Oba te projekty ze względu na koszta są ogromnie trudne do urzeczywistnienia. Prelegent podaje inny sposób, polegający na tem, że berlinki rzeczne są przewożone na promach, w podobny sposób jak odbywa się transport po morzu pociągów (Niemcy—Szwecja). Prom jest od tyłu otwarty, co umożliwia wpłynięcie berlinki do środka. Podwójne dno pozwala przez obciążenie wody na regulowanie zanurzenia promu. Berlinka dzięki temu mogłaby być załadowana przy ujściu Wisły i przewieziona do Gdyni. Uzyskalibyśmy w ten sposób niezależność od Gdańska, naturalne ujście żeglugi śródlądowej, co miałoby ogromne ekonomiczne i polityczne znaczenie dla kraju.

W dyskusji która się wywiązała została podkreślona doniosła rola technika w odbudowie Państwa.

Dnia 28 maja r. b. w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie wygłosił odczyt p. inż. *A. Gołębiowski* p. t.

„Nasza produkcja i wywóz w ciągu ostatniego trzechlecia na tle przewozów kolejowych przed wojną w byłym zaborze rosyjskim.“

Prelegent oparł swój odczyt na danych statystycznych z roku 1923—24—25, scharakteryzował ciężkie warunki, w których znajduje się u nas produkcja, dzieląc je na ogólno-europejskie i miejscowe (zniszczenie wojenne, nieurodzaje, ustawodawstwo.

Ładunek miejscowy, ujęty w cyfrach, wyraża się jak następuje:

w r. 1923—10.830 wag., z czego węg. 4.915 roln. 1.236
w r. 1924—10.321 „ „ „ 4.955 „ 975
w r. 1925— 9.902 „ „ „ 3.960 „ 1.074

Ładunek zagraniczny przedstawia 13% ładunku miejscowego, a nie 60% jak przed wojną. Przez to dochód kolejowy zmniejsza się 30%, tego niedoboru nie można zrównoważyć drogą redukcji. Przechodząc do cyfr widzimy, że przywóz przeważa wywóz o 462 miljony złotych; w stosunku zaś do państw poszczególnych: w Niemczech wywóz przewyższa przywóz o 195 miljonów, do Czech na 85 miljonów, Rumunji na 231 miljonów, zaś że Stanów Zjednoczonych przewaga przywozu nad wywozem 591 mil., z Francji 112 mil. i t. d.

Odczyt był ilustrowany ogromnie ciekawemi zestawieniami cyfrowemi, ujmującemi rodzaj ładunków, intensywności przewozu w tonnach na kilometr.

Dnia 4 czerwca r. b. w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie został wygłoszony zbiorowy odczyt p. t.

„O stanie i warunkach przemysłu chemicznego“.

Z powodu nieobecności p. dyr. Wiślickiego referat o sztucznych włóknach wygłosił p. inż. *Zamoyski.* W referacie zostały podane: charakterystyka jedwabiu sztucznego, sposoby jego produkcji, ogólne warunki rozwoju przemysłu sztucznych włókien, obecny stan

i potrzeby jego w Polsce. W Tomaszowie w ciągu roku zostanie uruchomiona fabryka sztucznych włókien sposobem wiskozowym, dającym bardzo dobry gatunek wełny. Istniejąca obecnie fabryka w Tomaszowie wyrabia sztuczne włókna sposobem koloidalnym; produkuje ona słomkę, włoś, przędzę szpulowaną. Produkcja tych fabryk nie może być w kraju skonsumowaną, należy więc starać się o zagraniczne rynki zbytu. Przemysł sztucznych włókien ma wielką przyszłość, gdyż z powodu taniości wyroby jego są dostępne dla szerokich mas.

Dr. Otolski omówił produkcję farmaceutyczną na tle konieczności stworzenia samowystarczalności przemysłowej. Podał schemat produkcji, wykazując ilość sprowadzanych i znajdujących się w kraju surowców, oraz obróbkę tych surowców w kraju, następnie podkreślił niedbałość w popieraniu własnej produkcji i zbytnią tolerancję dla produktów zagranicznych. W Polsce znajduje się obecnie około 100 fabryk chemicznych, zaś farmaceutycznych 10. Wobec tego, że apteki wyrabiają coraz mniej środków farmaceutycznych, przemysł ten ma wszelkie warunki rozwoju. Na przeszkodzie rozwoju stoi brak kapitału, rygory na pozwolenie fabrykacji i nieuregulowane stawki celne. Wprowadzenie naukowej organizacji pracy umożliwi konkurencję z Niemcami, obniżając koszta produkcji.

Inż. Podraszko podał warunki przemysłu tłuszczowego (olejarskiego, mydlarskiego, tłuszczów jadalnych i t. d.). Fabryki elearskie i mydlarskie mają urządzenia prymitywne, nieuregulowana jest sprawa dostarczania surowców, które w kraju są częściowo w nieodpowiednim gatunku (żywica, tłuczcz zwierzęcy).

lub częściowo surowiec idzie za granicę (nasiona olearskie), skąd następnie sprowadzamy wyfabrykowane tłuszcze. Rafinerje tłuszczy jadalnych (posiadamy ich cztery) są urządzone wzorowo. Gatunek gliceryny dynamitowej wyrabianej u nas jest lepszy niż w Niemczech. Przemysł tłuszczowy powinien nawiązać stosunki z koncernami zagranicznemi.

INSTRUKCJA MASKOWANIA ARMJI BOLSZEWICKIEJ.

(„WRIEMIENNOJE NASTAWLENJE PO WOJSKOWOJ MASKIROWKIE").

Mjr. Rewieński.

IV. *(d. c. n.)*

—▷◁—

10) Siatki.

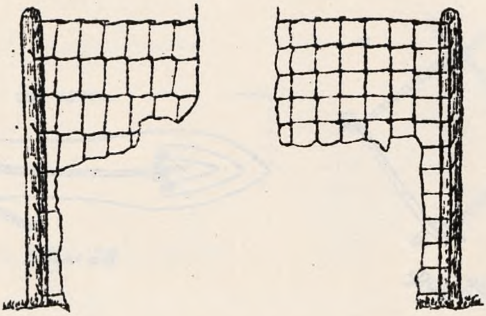
Siatki stosowane są przy większości robót dekoracyjnych. Zasadniczo służą one jako oparcie dla masek-kobierców, masek, pokryć.

Możliwe jest również samodzielne zastosowanie siatek z wplecionemi w nie: trawą, słomą i innym materjałem maskującym.

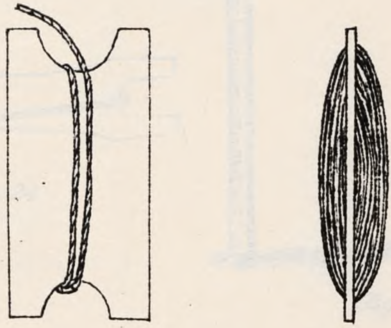
Do wykonania siatek używają: 1) drutu, 2) szpagatu, 3) łyka, 4) wikliny i t. p.

Siatki druciane robią się z drutu żelaznego o średnicy od 0,5m/m. do 3 m/m. Z powiększeniem średnicy wzrasta nietylko ciężar siatki i trudność jej wykonania, lecz i wytrzymałość.

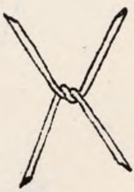
Siatki z drutu są najbardziej trwałe, ale ciężkie i niedogodne przy przenoszeniu; dlatego też in-



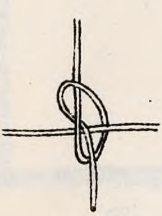
Rys. 19.



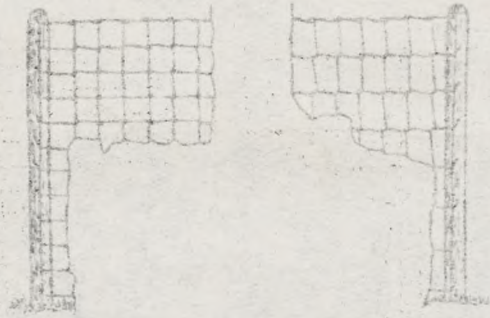
Rys. 20.



Rys. 21.

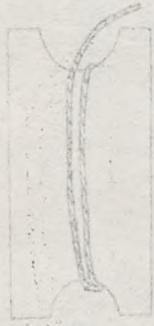


Rys. 22.



Rys 19





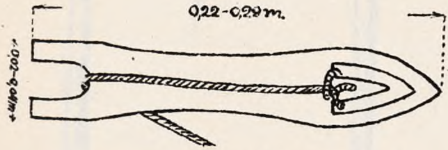
Rys 20



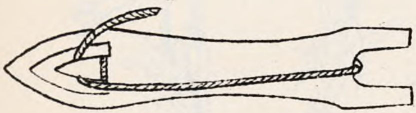
Rys 22



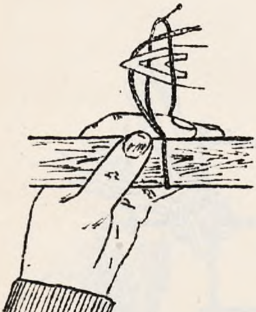
Rys 21



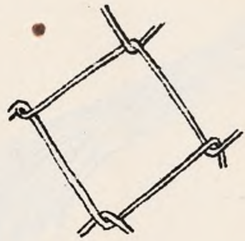
Rys. 23.



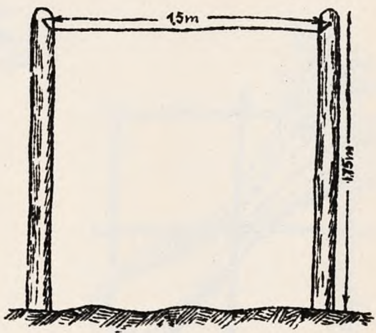
Rys. 24.



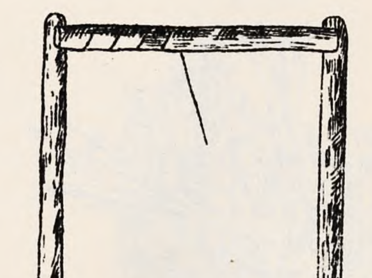
Rys. 25.



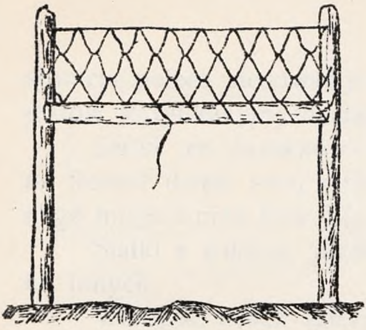
Rys. 26.



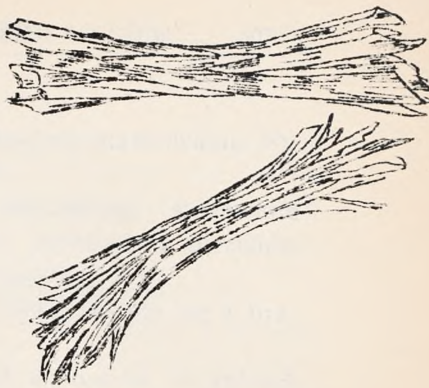
Rys. 27.



Rys. 28



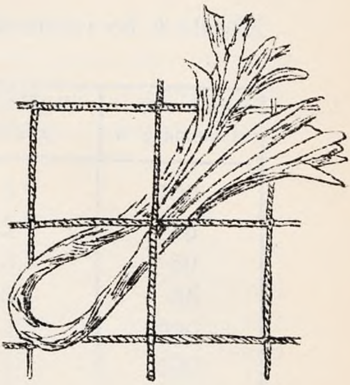
Rys. 29.



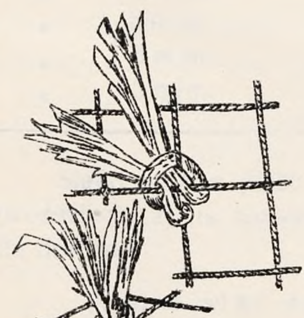
Rys. 30



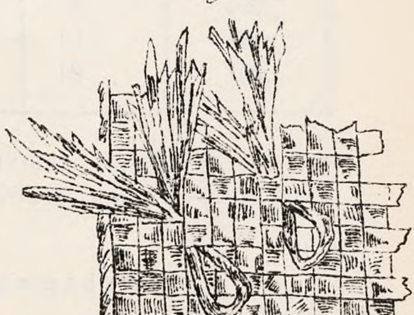
Rys. 31.



Rys. 32.



Rys. 33.



Rys. 34.

strukcja poleca stosować je tylko przy maskowaniu objektów fortyfikacyjnych stałych.

Siatki ze sznurków są najczęściej stosowane na froncie dzięki swej miękości, zajmowaniu nieznacznego miejsca oraz łatwości wykonania.

Siatki z wikliny, prętów i łyka stosują się w braku innych.

Wielkość oczek zależy od warunków, w których siatka będzie zastosowana; bok oczka waha się od 4,5 cm. do 18 cm., t. j. powieszchnia jego wynosi od 20 do 324 kw^2.

Ciężar 1 metr^2. siatki w zależności od wielkości oczek i rodzaju materjału:

Materjał:		Wielkość oczka:	Ciężar 1 mtr^2 w grammach:
Sznurek:		4,5	100
"		9	85
"		13,5	50
"		18	35
Drut.	1 m/m.	4,5	220
"	1 m/m.	9	100
"	3 m/m.	4,5	1000
"	3 m/m.	9	100
"	3 m/m.	13,5	430
"	3 m/m.	18	300

Siatki można pleść kilkoma sposobami: 1) na gwoździach; 2) na sposób rybacki lub 3) zwyczajny dla drutów.

a) siatki na gwoździach.

Sposób ten może być zastosowany do wykonania siatek z każdego materjału i przy każdej wielkości

oczek. Dla siatek z łyka i cienkiego drutu jest to sposób bezwarunkowo najlepszy; dla siatek ze szpagatu nie nadaje ze względu na to, węzły łatwo się przesuwają.

Dla zrobienia siatki z drutu, o dużej powierzchni wbijają w ziemię dwa pale o wysokości, odpowiadającej szerokości pożądanej; odległośc pomiędzy palami powinna się równać długości przyszłej siatki. W tym wypadku największa długość może być 10—11 metrów, a największa szerokość — 1,7 metra.

Do pali w bija się gwoździe na jednakowej odległości, od drugiego i równej, podwójnej wielkości boku oczka: np. przy wielkości boku 4,5 cm. odległość pomiędzy gwoździami powinna być równa 9 cm. i t. p. (rys. 23).

Pomiędzy gwoździami naciągają się przywiązane do nich podstawowe druty podłużne. Dla wplecenia poprzecznych drutów, należy je przedtem pociąć na kawałki odpowiedniej długości i zwinąć na specjalnych deszczułkach (rys. 24). Rys. 25 wskazuje, w jaki sposób należy łączyć druty dla otrzymania oczek.

Przy wykonaniu siatek ze szpagatu należy je na skrzyżowaniach łączyć węzłem, podanym na rys. 26

O ile wykonywujemy siatki z prętów lub wikliny —to na skrzyżowaniach trzeba je związywać drutem lub sznurkiem.

Można przyśpieszyć wykonanie siatki z drutu przez wbicie w ziemię palików drewnianych zamiast gwoździ, a druty poprzeczne łączyć na skrzyżowania z podłużnemi zapomocą małych kawałków drutów, już zawczasu przygotowanych.

b) Siatki robione sposobem rybackim.

Sposób ten może być stosowany dla wykonania siatki sznurkowej. Przewaga jej polega na niezsuwalności węzłów i szybkości plecenia zwłaszcza przedewszystkiem przy dużym wymiarze oczek.

Dla plecenia siatki w ten sposób potrzebne jest czółenko i linja (rys. 28, 29).

c) Siatki metalowe wykonywują się zazwyczaj w sposób, wskazany na rys. 30.

Instrukcja poleca robić je normalnie o wielkości 1,5 × 1,5 mtr.² Linja pomocnicza (deska) w tym wypadku powinna być o $^1/_5$ węższa, niż długość oczka (*AC*—rys. 34); długość jej równa się szerokości siatki (w tym wypadku 1,5 mtr.). Linja (deska) powinna być cienka z zaokrąglonemi rogami.

Dla wykonania siatki metalowej wbijamy do ziemi dwa pale na odległości 1,5 metra od siebie tak, aby wysokość ich wynosiła 1,75 m. Do gwoździ *A* i *B* (patrz rys. 31) przymocowujemy mocno naciągnięty drut; do tych samych gwoździ już innym drutem, należy przywiązać linję w sposób, podany na rysunku 32, od gwoździa *A* do gwoździa *B*. Następnie wyciągamy linję (deskę) w kierunku jej poszerzenia otrzymując w ten sposób szereg półeczek z końcami, zwróconemi ku dołowi.

Następny rząd oczek otrzymuje się przez oplecenie linji (tym razem poszerzony koniec należy przyłożyć w drugą stronę od słupa *B* do słupa *A* (rys. 33) i t. d.

Czas, potrzebny do wykonania przez jednego robotnika 1 mtr.² rozmaitego typu siatek, podaje następująca tabliczka:

Materjał:	Sposób plecenia:	Wielkość oczka:	Czas, potrzebny do wykonanie m. kw.
Sznureg	na gwoździach	4,5	3 godz. 10 m.
„	rybacki	4,5	— 40 m
„	na gwoździach	9	1 godz. 10 m.
„	rybacki	9	— 34 m.
„	na gwoździach	13,5	1 godz.
„	rybacki	13,5	— 26 m.
„	na gwoździach	18	— 40 m
„	rybacki	18	— 24 m.
Drut	na gwoździach	4,5	4 godz. 30 m.
„	„	9	— 50 m.
„	„	13,5	— 40 m.
„	„	18	— 30 m.

11) Maski-Kobierce.

Wyrób masek-kobierców polega na przymocowaniu pęków łyka do powierzchni siatki lub grubego płótna i pomalowaniu ich na odpowiedni kolor (rys. 34—38 wł.).

Zrobione w ten sposób „dywany" służą do maskowania pojedyńczych strzelców i różnych przedmiotów w terenie.

Ciężar mtr.² kobierce:

Podstawa:	Wielkość oczek sieci	Ciężar w mtr.² w kg. pomalowanej	
		fabrycznie	przez oddziały
Sieć z drutu 3 m/m	2	1,16	1,75
„	4	0,80	1,25
Sieć sznurowa	2	0,63	1,22
Rogoża	2	0,93	1,51
Grube płótno na worki	2	0,89	1,47

Czas, potrzebny do zrobienia 1 mtr.^{2} kobierca.

Podstawa:	Wielkość oczek:	Czas, potrzebny do zrobienia 1 m.^{2} (w godzinach).
Sieć	2	2,47
Rogoża	2	2,71
Łyko lipowe	2	1,89

KOMUNIKATY.

Szkoły Techniczne.

Ministerstwo Wyznań Rel. iOśw. Publ. nadesłało nam spis szkół technicznich w Polsce. Pożyteczne to wydawnictwo podaje stan zawodowego szkolnictwa technicznego w kraju na dzień 1 stycznia 1926 roku, dzieląc wszystkie szkoły na kilka grup, więc:

I. Szkoły techniczne typu zasadniczego, mające na celu wykształcenie techników pomocniczych różnych specjalności. Czas trwania nauki wynosi tutaj 3 — 4 lata. Warunki przyjęcia: 4 klasy szkoły średniej lub 7 klas szkoły powszechnej.

II. Szkoły techniczne typu wyższego, mające za zadanie wykształcenie przemysłowych pracowników technicznych, mogących po odbyciu pewnej praktyki pracować samodzielnie; czas trwania nauki i warunki przyjęcia—rozmaite.

III. Szkoły przemysłowych mistrzów i dozorców — następnie szereg dalszych grup pomniejszych, jak: Szkoły przemysłu artystycznego, kolejowe, pilotów, kursy techniczne i majstrów, szkoły i kursy rzemieślników i przemysłowe, zakłady badawcze.

Broszurka wydrukowania jest przez uczniów Wydziału Grafiki Przemysłowej Państwowej Szkoły Przemysłowej w Bydgoszczy — co świadczy o umiejętnem połączeniu nauki z pracą użyteczną.

A. W.

Komunikat Izby handlowo-przemysłowej we Lwowie.

Spawanie elektryczne (łukowe, stykowe, punktowe) wyparło zagranicą wszystkie dotychczas stosowane systemy łączenia spawaniem części maszynowych i konstrukcyj metalowych, a nadto pozwoliło w najszerszej mierze na uzupełnienie zużytych elementów maszyn przez nakładanie (natapianie) materjału konstrukcyjnego do pożądanej poprzedniej dymenzji. Korzyści z tego systemu są tak znaczne, że zagranicą, gdzie w każdym państwie liczy się na dziesiątki tysięcy egzaminowanych i uprawnionych do wykonywania pewnych specjalnych robót (np. spawań kotłów) spawaczy, nie da się pomyśleć warsztat lub fabryka z branży metalowej, nie posiadająca aparatów do spawania łukowego.

W Polsce nowość ta znalazła stosunkowo nieznaczne zastosowanie, czego powodem jest niajednokrotnie okoliczność, że przez używanie mało wykształconych spawaczy osiągnięto wyniki nie zachęcające i dyskredytujące cały system. Spawaczy zaś nie można było odpowiednio wykształcić w braku należycie postawionych kursów spawania, względnie warsztatów naukowych.

Izba handlowa i przemysłowa we Lwowie, która w swym oddziale, techniczno-przemysłowym prowadzi od kilkunastu lat kursa zawodowo dokształcające

dla pracowników przemysłowych i rzemieślników, przystąpiła do utworzenia w tym roku wzorowego warsztatu, w którym będą kształceni na kursach zawodowi spawacze łukowi.

W tym celu warsztaty będą wyposażone w dwie przetwornice dla pracy prądem stałym i jedną do pracy prądem zmiennym, a wreszcie maszynę do spawania oporowego, nie licząc drobniejszych ze spawaniem łączących się maszyn i narzędzi. Kierować kursem i wykładać na nim będą pp. Dyr. inż. Gayczak i R. Ekielski, znani ze swych publikacyj i prac doświadczalnych w zakresie spawania elektrycznego; do prowadzenia praktycznego szkolenia pozyskała Izba wyśmienicie wykształconych instruktorów.

Nauka odbywać się będzie w ciągu dwutygodniowego trwania kursu w zakresie 80 godzin ćwiczeń praktycznych i 20 godzin wykładu dla każdego uczestnika, przyczem wykłady obejmą zaznajomienie frekwentantów z zasadami elektrotechniki, technologji i techniki spawania łukowego.

Ponieważ kursa pomyślane są jako dokształcające, odpowiednim frekwentantem na kurs może być tylko dobrze fachowo wyszkolony przodownik, względnie ten robotnik, który ze spawaniem choćby nie łukowem miał poprzednio do czynienia. Izba zamierza również w miarę zgłoszeń prowadzić kursa dla inżynierów, powiększając odpowiednio ilość godzin wykładowych i rozszerzając zakres podawanych wiadomości.

Początek pierwszego kursu w tym roku (trzeciego z rzędu wogóle) naznaczyła Izba na dzień 4 czerwca, poczem następne kursa będą mogły się odbywać regularnie co dwa tygodnie w miarę napływających zgłoszeń.

Czesne za kurs, obejmujące wszelkie należytości za honorarja wykładowe, zużycie prądu i materjałów i t. p., wynosi dla uczestnika 100 Zł. Bliższych wyjaśnień udziela i wpisy na kursa przyjmuje Oddział techniczno-przemysłowy Izby we Lwowie, ul. Bourlarda 5. II. p. od godz. 9—2.

We Lwowie, dnia 15 kwietnia 1926.

BIBLIOGRAFJA.

Revue Militaire Française.

Nr. 59 — Maj

Grasset, podpułk. — Pierwsze uderzenie na 72-gą dywizję (Verdun)

Desmazes, mjr. — Wylądowanie sprzymierzeńców w Dardanelach.

Schneider, mjr.—O artylerji lekkiej.

S. mjr. — Kwestja rozbrojenia w Lidze Narodów.

Paul Bloch, rtm.—Wojna chemiczna.

Nowiny wojskowe cudzoziemskie.

Książki i przeglądy.

* * *

Revue du Génie Militaire.

Kwiecień, 1926 r.

Campion, kpt. — Kilka metod pomocniczych dla przerzucania żelaznych mostów drogowych.

Nicollas, kpt.—Bambus w Indochinach.

Noël, kpt. — Zniszczenie 8 kominów w starej fabryce w Liverdun.

W odległości 1500 m. od Liverdun znajdowały się stare fabryki od 20 lat nieczynne. Zdecydowano budynki rozebrać i zutylizować materjał. Największą trudność przedstawiała rozbiórka 8 kominów, które musiały upaść w ściśle określonym kierunku,

aby nie uszkodzić sąsiednich budynków. Po kilku nieudanych próbach, dotyczących ich rozbiórki—przedsiębiorca zwrócił się do wojska z prośbą o zdemolowanie kominów zapomocą materjałów wybuchowych. 25 lipca 1925 r. był wysłany oddział z 11. pułku pod dowództwem kapitana, składający się z 4 podoficerów i 8 saperów.

Charakterystyka kominów:

	wysokość:	średnica zewnętrzna u spodu:	grubość muru:
Nr. 1	—73.00 m.	4.40 m.	1.00 m.
Nr. 2	—45.00 m.	3.70 m.	1.00 m.
Nr. 3	—48.00 m.	4.60 m.	1.00 m.
Nr. 4	—30.00 m.	2.40 m.	0.60 m.
Nr. 5	—35.00 m.	2.40 m.	0.60 m.
Nr. 6 i Nr. 7	—45.00 m.	2.20 m.	0.60 m.
Nr. 8	—38.00 m.	3.50 m.	0.75 m.

Mur kominów Nr. Nr. 1, 2 i 3 był jeszcze w bardzo dobrym stanie i dlatego dla wysadzenia jego przewidziano wewnętrzne komory minowe. Lichy stan muru w pozostałych kominach nie pozwalał na urządzenie komór minowych, gdyż zachodziła obawa, że kominy mogłyby się zawalić w trakcie robót postanowiono więc użyć ładunki wydłużone, całkowicie zewnętrzne.

Kominy Nr. Nr. 4, 5, 6, 7, 8. Po tej stronie, w jaką się komin miał przewrócić, na ćwierci obwodu ułożono ładunek wydłużony dla; przebicia muru zastosowano wzór $Ł = 10e^2$ (e grubość muru), z dwuch stron tego ładunku ułożono dwa inne ładunki wydłużone jednakowej długości, lecz o połowę mniejsze.

Po wybuchu okazało się, że ładunki skoncentrowane dają b. dobre rezultaty, i komin, rozpadając się na bloki, upada w pożądanym kierunku. Użycie ładunków wydłużonych—okazało się b. dobre; używać ich należy wtedy, gdy jest mało czasu, lub też zły stan muru nie pozwala na wykuwanie komór—jednak należy zawsze, o ile to możliwe, uszczelniać ładunek, aby wyzyskać pożądany rezultat.

All. rd, kpt. — Spadek napięcia w przewodnikach sieci, przez którą przepływa prąd zmienny.

Dorbeau, pułk. — Rozszerzenie i doprowadzenie do stanu dobrego drogi w Burzet (Ardèche) przez 2-gi pułk saperów w czasie od 20 lipca do 8 września 1925 r.

Dla historji inżynierji wojskowej. Rozkaz królewski 7 lutego 1744 r., tworzący Korpus Inżynierji.

Książki—Bibljografja.

* * *

Bulletin Belge des Sciences Militaires

Czerwiec, 1926 r.

Operacje armji belgijskiej (c. d.).

Pouleur, pułk.—Walka artyleryjska (dok.).

De Cae, mjr. — Rozważanie o pozycjach czołowych.

J. De Smedt, mjr.—W sprawie roli plutonu armatek 7,6 w awangardzie.

Jacoby, kpt.—Oficer-zwierzchnik.

Beaupain, mjr. — Rola inżynierji podczas organizacji planowej pozycji obronnej.

Przeglądy. Książki.

* * *

Heerestechnik

Luty—Marzec 1926 r.

Niemiecka wystawa samochodowa, Berlin 1915.

A) samochody osobowe:

Zmniejszenie ilości typów. Przewaga wozów do 8 K. M. Pierwsza niemiecka 8 cylindrówka Hansa Loyd. Wozy z napędem na przednie koła. U 70% wszystkich wozów hamulec na cztery koła, oraz koła dęte.

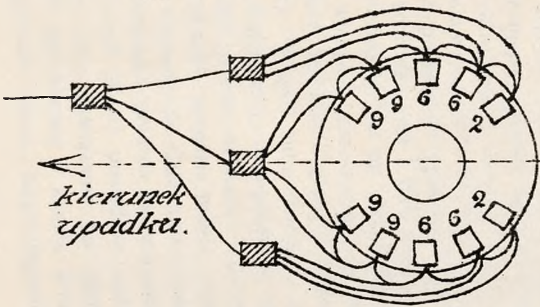
B) samochody ciężarowe:

Koła dęte do 3 tonn wagi użytecznej. Nowe wozy sześciokołowe.

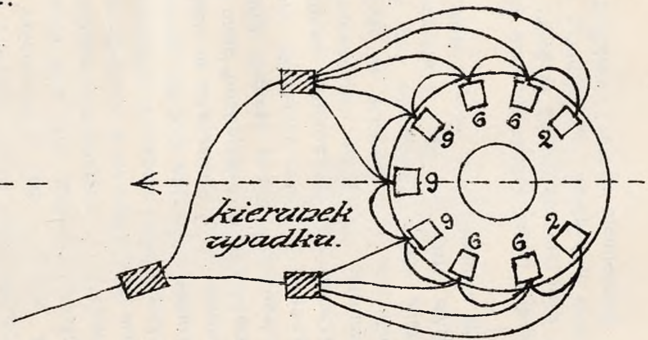
Augustin ppłk. — Postępy w cywilnem budownictwie betonowem.

Podczas wojny światowej użyto na froncie bardzo wiele betonu, ale wartość tych robót betonowych, szczególnie leżących w pierwszej linji, była naogół bardzo nieznaczna. Wykazały to

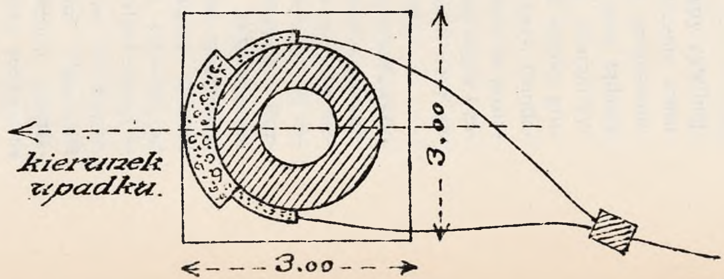
Wysadzenie 1, i 3 komina.



Wysadzenie 2go komin.



Cyfry oznaczają: 9 petard (po 135 gr.) 6 petard i 2 petardy.



zwłaszcza belgijskie badania niemieckich schronów, które pozostały we Flandrji. Na tyłach było nieco lepiej, gdyż tu możliwa była najlepsza współpraca inżyniera cywilnego z oficerem, dzięki której budowle mogły lepiej odpowiadać swemu przeznaczeniu.

W czasie pokoju oficer powinien śledzić postępy cywilnej techniki betonowej. Ma ona dwie wytyczne: skrócenie czasu twardnięcia bez zmniejszenia czasu wiązania oraz zwiększenie wytrzymałości na ściskanie i na rozciąganie. Te same żądania stawia i budownictwo wojskowe. Natomiast cechą charakterystyczną budowli wojskowych, (fortyfikacyjnych) jest wielka grubość murów, spotykana rzadko w budowlach cywilnych (fundamenty, tamy); grubość ta jest potrzebna, aby budowle te posiadały dużą masę, pozwalającą im wytrzymać napór pocisków i zabezpieczającą od wywrócenia (małe schrony niemieckie we Flandrji przekręcały się pod wpływem eksplozji pocisków).

Ze względu na krótki czas budowy, potrzebny przedewszystkiem dla schronów w pierwszej linji, mają tu znaczenie głównie cementy szybko twardniejące. Autor stwierdza, że cementy niemieckie stoją pod tym względem naogół znacznie niżej od cementów zagranicznych (jak i przed wojną światową). Rozwój w tej dziedzinie, który dosięgnął szczytu w r. 1916, obecnie z powodu kryzysu powojennego i braku węgla jest utrudniony. Na pierwsze miejsce wysuwa się francuski cement topiony (ciment fondu) i elektrocement, których wytrzymałość na ciśnienie już w drugim dniu wynosi 300—500 kg., podczas gdy Portland osiąga te cyfry dopiero po upływie tygodnia. Wytrzymałość na rozciąganie, ważna dla schronów, już 1 dnia przekracza 30 kg/m² Natomiast wadą tego cementu jest pg. autora wysoka temperatura, powstająca przy wiązaniu; przekracza ona 100°C i ujemnie wpływa na wytrzymałość budowli o grubych murach (szczeliny, naprężenia dodatkowe). Wogóle autor stwierdza dobroć nowszych robót betonowych francuskich, szczególnie w Verdun.

Naogół jednak działanie wybuchów pocisków i min na schrony wykazało wszędzie prawie olbrzymie braki w wykończeniu robót betonowych. Całe części budowli ześlizgiwały się, znajdowano wewnątrz gniazda niezwiązanego żwiru i t. p., mimo że w wielu razach (Metz) posiadano pewność co do staranności robót. Klucz do rozwiązania tej zagadki dały prace marynarki niemieckiej nad śluzami w kanale Wilhelma i in. Znaleziono tu również gniazda żwiru, nieprzyleganie do siebie warstw i t. p.

Winna jest technika ubijania cementu. Nawet przy ubijaniu warstw nie grubszych nad 30 cm., są one na głębokość nierównomierne: u góry posiadają część zbyt zbitą, która się nie łączy z następną warstwą, ponadto zaś nie dopuszcza do cementu dodatkowej wilgoci, potrzebnej podczas wiązania;—stąd powstają gniazda żwiru, z których woda została wyrabowana przez sąsiednie części muru. (d. c. n.).

Buhle.—Rimailho. Artillerie de Campagne (dok.).

Autor podaje krótką charakterystykę dział francuskich na podstawie książki płk. Rimailho.

A. Stadie inż. dr. — Rosyjski raid samochodowy w r. 1925.

Autor podaje warunki, w których odbywał się rosyjski raid samochodów osobowych, ciężarowych i motocyklów w r. 1925. Raid odbywał się dla samoch. osobowych na przestrzeni Leningrad—Moskwa—Charkow—Rostow—Tyflis i z powrotem—28 dni, razem 5300 km., dla ciężarowych na przestrzeni Leningrad—Moskwa i z powrotem — 10 dni, 2000 km.

Autor stwierdza, że był to najtrudniejszy wogóle z urządzanych dotychczas raidów i podkreśla bardzo dobrą jego organizację.

Węgiel.

Artykuł podaje ogólny opis sposobów wydobycia i przemysłowego zużytkowania węgla.

K. Beeker, dr. inż. — O pojęciu balistycznego ciężaru powietrza.

Autor opisuje przyjęty w wojsku niemieckiem od r. 1918 sposób uwzględniai i w balistyce wpływu zmniejszającej się z wysokością gęstości powietrza, przez wprowadzenie t. zw. „balistycznego" ciężaru powietrza.

Hauslian dr. — Schrony i pomieszczenia przeciwgazowe.

Autor podaje krótki opis rozwoju środków przeciwgazowych, stosowanych w schronach w czasie wojny światowej, poczem szczegółowo streszcza pracę Pawłowa o wyżej podanym tytule, drukowana w „Tiechnika i Snabżenje Krasnoj Armji." № 171 i 191 r. 1925. Pawłow rozróżnia trzy zasadnicze typy pomieszczeń przeciwgazowych:

1) Polowe schrony przeciwgazowe z ręcznym wentylatorem.

2) Urządzenia przeciwgazowe w mieszkaniach.

3) Urządzenia przeciwgazowe, zaopatrujące się w czyste powietrze z wyższych warstw (kominy).

Autor podaje szereg technicznych szczegółów jak: obliczenia ilości powietrza, które należy doprowadzać z zewnątrz, sposobów uszczelniania, budowy filtrów i t. p.

Szczególnie ciekawy i oryginalny jest rozdział, dotyczący zabezpieczania mieszkań, fabryk, stacyj i t. p. urządzeń na tyłach od długotrwałego ataku gazowego.

* * *

Militärwissenschaftliche u. technische Mitteilungen

Marzec — Kwiecień 1926.

Feichtmeier płk. — Walki nocne.

Pohl płk. — O prowadzeniu wojny z Włochami przez państwa centralne.

Stuckheil mjr.—Drugie oblężenie Przemyśla (c. d.).

Autor w tej części swej pracy rozpatruje sprawę zaprowjantowania twierdzy. Zaprowjantowanie to było niedostateczne i stało się przyczyną upadku twierdzy. Z chwilą rozpoczęcia drugiego oblężenia (5 listopad) w twierdzy znajdowało się: porcyj mięsa na 72 dni, mąki na 111, jęczmienia na 90 dni, jarzyn na 13 dni—dla załogi, składającej się z 85.000 ludzi i 3.700 koni Uzupełnienie tej ilości przez rekwizycję z okolicy było niemożliwe, *z braku środków transportowych*. Ruchomy tabor forteczny był całkowicie pochłonięty pracą przy właściwych robotach ochronnych.

E. Glaise-Horlstenanu.—Ostatnia książka marszałka polnego (Conrada)

C. Ruggera ppłk.—Wpływ wodzów na przebieg walk.

Heigl inż. — Czołgi w r. 1925.

Autor podaje szereg wiadomości, dotyczących nowego angielskiego czołga syst. Vickersa oraz czołgów francuskich: ciężkiego czołga 2C i nowego czołga na wstęgach gumowych syst. Kegressa. Przez zamianę wstęg żelaznych na gumowe uzyskano większą szybkość poruszania — 12 km. na godz. zamiast 8 km. uniknięto hałasu, który towarzyszy poruszaniu się zwykłych czołgów, wreszcie—zmniejszono niszczenie się dróg.

Podręcznik o czołgach daje opis podręcznika inż. Heigla.

* * *

Bellona.

Maj, 1926 r.

Kukiel, gen. bryg. — Rozbiór operacji Warszawskiej z punktu widzenia obrony.

Korzer K. gen. b. wojska austrjacko-węgierskiego. — Zdobycie Prałkowiec, dzieła w pierścieniu głównym twierdzy przemyskiej.

Rola-Arciszewski, mjr. S. G. — Zasady natarcia.

Didio, mjr. wojsk francuskiego. — W sprawie fortyfikacji stałej.

Dodatek: „Komunikat bibjograficzny".

* * *

Przegląd Artyleryjski.

Nr. 2—3/1926 r.

André L. płk. Wojsk. Misji Fr. w Polsce.—Działanie moralne ognia artyleryjskiego.

Morel Eugenjusz, mjr. Wojsk Misji Fr. w Polsce. — Środki ochrony artylerji przed służbą wywiadowczą artylerji nieprzyjacielskiej.

Rakowski H. ppłk. — Przepisy bezpieczeństwa dla zakładów uzbrojenia w Stanach Zjedn.

Krasiński H. por. — Łączność.

Vorbrodt W. ppłk. — Najlepsze wykorzystanie sprawności dział.

Kochanowski S. K. — Artylerja juczna według poglądów angielskich.

Vorbrodt W. ppłk. — Poprzedni, obecny i przyszły sprzęt artylerji przeciwlotniczej.

Landau Maksymiljan, mjr. — Sprzęt pomocniczy do wyszkolenia a jego inwentarz w pułku artylerji.

Pożerski O. gen. bryg. — Notatki artylerzysty z wojny światowej (c. d.).

Możdżeniski L. kpt. w rez. — Recenzja: Organizacj celowa systemu artylerji. Buchalet, major.

Możdżeniski L., kpt. w rez. — Recenzja: Rozwój wytwórczości ważniejszych materjałów bojowych w Niemczech w czasie wielkiej wojny (1914—1918). Garard A. ppłk. art.

* * *

Przegląd Techniczny

Nr. 18/1926 r.

Berdo M. inż. — Z teorji płaskich ustrojów ramowych. II. Dźwigar Vierendeel'a.

Rudolf Z. inż.—Zagadnienia inżynierji sanitarnej.

Piechowski M. inż. — Badania grzania się czopów osi wagonów kolejowych w Niemczech.

Nr 19/926 r.

Czochralski Jan, inż. — Gospodarka techniczna w przemyśle metalowym i jej rozwój naukowo-techniczny w ostatnich latach. (c. d.).

Rudolf Z. inż. — Zagadnienia inżynierji sanitarnej. (dok.).

Wątorek K. dr. prof. — Rys historyczny rozwoju budowy kolei. (dok.).

Zapałowski M. inż. — Wodociągi na Górnym Śląsku.

Rothert A. dr. inż.— Sprawność wyższych uczelni (list do Redakcji).

Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Nr. 20—21/1926 r.

Czochralski Jan, inż. — Gospodarka techniczna w przemyśle metalowym i jej rozwój naukowo-techniczny w ostatnich latach. (dok.).

Berdo M. inż. — Z teorji, płaskich ustrojów ramowych. II. Dźwigar Vierendeel'a (c. d.).

Bosiacki, inż. — Nasz przemysł leśny w świetle danych statystycznych.

Czeczott, prof. — Badania parowozów. Metody i sposoby badań poszczególnych czynników pracy parowozu.

W sprawie normalizacji stali narzędziowej (list do Redakcji).

Nr. 22/1926 r.

Berger E. inż. — Wytwarzanie azotniaku i jego przeróbka (b. d.).

Suber, prof. — Wzór wytrzymałości dla rur żelaznych, narażonych na ciśnienia zewnętrzne.

Czeczott, prof. — Badania parowozów (c. d.).

J. Śm. — Uzdrawianie przedsiębiorstw.

* * *

Czasopismo Techniczne

Nr. 9/1926 r.

Tillinger, inż. — Uzasadnienie ekonomiczne budowy kanałów w Polsce. (Dok.).

Toepfer K. inż. — Wytyczne konstrukcji nowoczesnych silników Diesla.

Anczyc St. — Próba blach kotłowych z próbką szybko ostudzoną.

Czeżowski A. inż. — Co też się dzieje z przedsiębiorstwami budowlanemi?

Nr. 10/1926 r.

Zawirski Z. dr. — Podstawy psychotechniki i jej rozwój.

Geisler E. T. prof. — Psychotechnika jej cele i drogi.

Geisler E. T. prof. — Psychotechnika w Polsce

Bibljografja.

Różne sprawy.

* * *

Życie Technickie.

Nr. 5/1926 r.

Broniewski T. inż. — O studjum architektury.

Zaczyński E. — Przyczyny rozwoju miast.

Wrażenia z wycieczki sł. Inżynierji.

Lerski M. inż. — Granica rozwoju materjałów drogowych.

Kowalski K. —Rola i znaczenie organizacji transportu drewna.

Kronika leśnicza.

Janiszewski E. — Kaukaskie zagłębie naftowe.

Wisniowski H.—Badanie palnika syst. „Stycznia“.

Z przeglądu czasopism.

Kronika lotnicza.

Komunikaty.

* * *

Inżynier Kolejowy

Nr. 5/1926 r.

Wojciechowski J. inż. — Zadania psychotechniki o kolejnictwie.

Zienkiewicz E. inż. — Wypadki i nadzwyczajne wydarzenia na kolejach polskich w 1924—1925 r. Statystyka wypadków.

Rytel Z. inż.—Pierwsze kroki przy reorganizacji warsztatowej.

Tarwid S. inż.—Uwagi o przepisach sygnalizacji, zatwierdzonych przez M-two Kolei 28/XI 1924 r.

Gutowski A. inż. — Ośmiogodzinny dzień pracy.

Piechowski M. inż. — Nabywanie obrabiarek.

Z Kongresu kolejowego w Londynie.

Kronika.

Przegląd pisma i bibljografja.

Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych.

Ogłoszenia urzędowe i przetargi.

* * *

Radjo Amator.

Kwiecień—Maj, 1926 r.

Odyniec S.—Nowa karta w dziejach radja w Polsce.

Sokolcow D. — Urządzenia radjotechniczne na płatowcu „Plus Ultra“ podczas lotu przez Atlantyk Kom. Franco.

Międzynarodowy kongres radjofoniczny w Genewie.

Wysocki Władysław. — Interferodyna.

Epsztejn Fabjan, inż. — O polepszeniu jakości audycji.

Pollock B. — Praktyczny montarz dwulampowej negadyny.

Ultra-czułe lampy detektorowe o niskiem napięciu anodewem.

Guzel Stanisław.—Falomierze i ich zastosowanie.

Książki, które wpłynęły do Bibljoteki Oficerskiej Szkoły Inżynierji.

Kalusiński Tsadeuz, inż. kpt. — Krótki zarys chemji gazów i dymów bojowych.—Warszawa, 1925, Wojsk. Inst. Nauk. Wyd. — str. 59.

Marynowski Zdzisław, por. — Wskazówki do wyszkolenia w obronie przeciwchemicznej. — Warszawa, 1926. Wydawnictwo Szkoły Gazowej str. 65.

Wysocki Stanisław. — Telefony i łącznice telefonowe. Dział wojskowy; opracował mjr. Kłys. — Warszawa, 1925. Nakładem Drukarni „Rola" — Buriana. — str. 308.

Kollatz. — Die Telegraphentechnik. — Berlin, 1923. Verlag von Georg Siemens. — str. 244.

Fontaine Arthur. —L'industrie francaise pendant la guerre. Paris — Publication de la Dotation Carnègie. — str. 504.

Aftalon Albert, prof. — L'industrie textile en France pendant la guerre. — Paris —Publication de la Dotation Carnègie. — str. 264.

Villate Robert, cpt. — Les conditions gèographiques de la guerre.—Paris, 1925. Payot.—str. 350. tabl. 24.

Brock, cpt. — La topographie de l'artilleur. — Avec 41 figures dans le téxte et 2 planches hors téxte. — Paris, 1925. Berger—Levrault. — str. 142.

DZIAŁ URZĘDOWY.

Departament V. Wojsk Technicznych.

Korp. Ofic. Inż. i Sap.

Przemianowani;

Na oficerów zawodowych w stopniu kapitana: Kapitanowie rez. pow. do sł. cz.: *Biancki Leon* 5 p. sap. — *Wazacz Antoni* (Kadra ofic. inż. i sap. — *Rodziewicz Paweł* 9 p. sap. — *Nowicki Aleksander* 9 p. sap. — *Romańczuk Zenon* b. elektr. — W stopniu porucznika: Porucznicy: *Korneluk Józef* 10 p. sap. — *Skorupski Włodzimierz* 7 p. sap. (wszyscy Dz. P. 20).

Przeniesieni:

Płk. *Nawratil Zygmunt* (n. e.) 1 p. sap., Szef W. Techn. O. K. X. do Kadry Ofic. Korp. Inż. i Sap. z pozostawieniem w dysp. Szefa Dep. V. M. S. Wojsk. — Płk. *Kornicki Władysław* (n. e.) 6 p. sap., Szef Inż. i Sap. O. K. VI. do Kadry Ofic. Korp. Inż. i Sap. z przydz. na stan. p. o. Szefa W. Techn. O. K. X. — *Fogel Jan* D-ca 3 p. sap. do Kadry Ofic. Korp. Inż. i Sap., z przydz. na stan. p. o. Szefa W. Techn.

O. K. III. — Ppłk. *Możdżeń Kazimierz* p. o. D-cy 4 p. sap., do Kadry Ofic. Korp. Inż. i Sap., z pozost, na kursie fortyfik. (wszyscy Dz. P. 20.).—Kpt. *Piuski Roman* z 9 p. sap. do 5 p. sap. — Kpt. *Szubert Eugenjusz* III. z 3 p. sap., do 5 p. sap. (obaj Dz. P. 19.). — Por. kanc. *Antoniewicz Zbigniew* do Kadry Korp. Ofic. Inż. i Sap., z pozost. na obecnie zajmow. stanowisku. (Dz. P. 20.). — Por. *Wyrzykowski Józef* II 6 p. sap., do 4 p. lot.—Ppor. rez. *Rojcewicz Wacław* 61 p. p. do 8 p. sap. (obaj Dz. P. 21).

Wcielony:

Przemianowany na ppłk. rez. z równocz. przenies. do pospolitego ruszenia — Ppłk. inż. *Tuliszkowski Józef* (4. 2. 1867). do 1 p. sap. (Dz. P. 19.).

Przydzieleni:

Płk. inż. *Stawiński Stanisław* Kadra Ofic. Korp. Inż. i Sap. przen. służb. do Dep. V. W. Techn., na stan. p. o. Szefa Wojsk Techn. O.K. IV. (Dz. P. 19.). Ppłk. *Bobrowski Adam* (n. e.) 4 p. sap. z Szef. Inż. i Sap. O. K. X. do 4 p. sap. na stan. p. o. d-cy pułku. (Dz. P. 20.).

Przeniesiony służbowo:

Na $3^1/_2$ mies. kurs w C. W. S. G. i Sp. w Poznaniu — Por. *Szupenko Wacław* 9 p. sap. (Dz. P. 19).

Korp. Ofic. Sap. Kol.

Przemianowany:

Na oficera zawodowego w stopniu majora: mjr. rez. pow. do sł. cz. *Słoniowski Henryk* 1 p. sap. kol. (Dz. P. 20.).

Przydzieleni:

Mjr. *Guzek Stanisław* (n. e.) 1 p. sap. kol. z W. W. Kol. Gdańsk do D. W. K. Kol. Poznań na stan. ref. — Kpt. *Olender Józef* (n. e.) 2 p. sap. kol. z W. W. Kol. Radom do G. W. K. Kol. przy O. IV. S. G. na stan. ref. (obaj Dz. P. 19.). Kpt. *Bochnia Józef* (n. e.) 2 p. sap. kol. z M. S. Wojsk. Oddz. IV. Szt. Gen. — do 2 p. sap. kol. (Dz. P. 19). —Por. *Zydel Wacław Antoni* (n. e.) 2 p. sap. kol. z Ob. Szk. Sap. Kol., do 2 p. sap. kol. — Por. *Ułaszyn Cyprjan* 2 p. sap. do Ob. Szk. Sap. Kol. (obaj Dz. P. 19).

Przeniesieni służbowo:

Na 7 mies. kurs młodszy ofic. artylerji w Ob. Szk. Art. w Toruniu Porucznicy: *Egierski Stanisław* 1 p. sap. kol. przen. służb. do 18 p. a. p. *Pieńkowski Ludwik* 2 p. sap. kol., przen. służb. do 28 p. a. p. — *Koźmiński Mieczysław Zygmunt* 1 p. sap. kol., przen. służb. do 5 p. a. c. — *Bierczyński Ludwik Stefan* 1 p. sap. kol., przen. służb. do 9 p. a. p. (wszyscy Dz. P. 19.).

Korp. Oficerów Łączności.

Przemianowani:

Na oficerów zawodowych w stopniu porucznika: Porucznicy rez. pow. do sł. cz.: *Staniewicz Władysław* 1 p. łączn. — *Lange Teodor Józef Stefan* 2 p. łączn. (obaj Dz. P. 20.

Przydzieleni:

Porucznicy: *Zimmer Marjan Stanisław* (n. e.) 2 p. łączn. ofic. łączn. Dyr. P. i T. Lwów — do D. O. K.

III (VI) Szef. Łączn.—*Pikiel Roman* p. rtlgr.—do 1. p. łączn., 15 detasz. komp. łączn. w Wilnie.—*Zajączkowski Olgird* (n. e.) p. rtlgr. z 1 p. łączn., 15 detasz. komp. łączn. w Wilnie, do p. rtlgr. (wszyscy Dz. P. 21).

Korp. Ofic. Samoch.

Przeniesiony:

W stan spoczynku: Kpt. *Sokołowski Tadeusz IV* (9. 7. 1863 r.) 9 d. sam. (Dz. P. 21).

Przeniesiony służbowo:

Na 7 mies. kurs młodszych oficerów artylerji w Ob. Szk. Art. w Toruniu.—Por. *Kisiela Marjan* 3 d. sam. przen. służb. do 5 p. a. c. (Dz. P. 19).

Korp. Ofic. Adm. (dz. Kanc.)

Prznejesiony:

W stan spoczynku z dn. 30. 6. 1926 r.—Por. *Sibilski Leon* z Szef. Inż. i Sap. O. K. VII. Miejsce zamiesz. Poznań, ul. Piotrkowska 4 (Dz. P. 20).

Depart. VI. Budown.

Korp. Ofic. Inż. i Sap.

Przydzielony:

Kpt. inż. *Jarosławski (Jarski) Leopold* (n. e.) kadra ofic. korp. inż. i sap. z Szef. Wojsk. Techn. O. K. VIII do Szef. Budown. O. K. VII (Dz. P. 19).

Korp. Ofic. Adm. (dz. Kanc.)

Przydzieleni:

Kpt. *Zakrzewski Zygmunt* z Oddz. V Szł. Gen. do Kier. Adm. koszar Warszawa 3 (Dz. P. 19).—Kpt. *Zborowski Samuel* z K. R. Inż. Modlin do K. A. koszar Modlin 2. — Kpt. *Andrzejewski Józef* z K. R. Inż. Wilno, do K. A. koszar Wilno 2.—Kpt. *Chrz Wacław* z K. R. Inż. Tarnów do K. A. koszar Tarnów. — Porucznicy: *Gruszczyński Kazimierz* z K. R. Inż. Warsz. Podm., do K. A. koszar Warszawa 6.—*Skarzyński Kazimierz* z K. R. Inż. Warsz. Podm., do K. A. koszar Warszawa 7. — *Carlson Ryszard* z K. R. Inż. Warsz. Miasto do K. A. koszar. Warszawa 1.—*Zawadzki Tadeusz* z K. R. Inż. Łomża, do K. A. koszar Łomża.— *Kosicki Tadeusz* z K. Rej. Inż. Dęblin, do K. A. koszar Dęblin 1.—*Teodorczyk Stanisław* z K. R. Inż. Równe do K. A. koszar Krzemieniec. — *Wolanowski Mieczysław* z K. Rej. Inż. Równe, do K. A. koszar Równe. — *Dziedziula Samuel* z K. R. Inż. Częstochowa, de K. A. koszar Częstochowa.—*Młodnicki Wiktor* z K. R. Inż. Kraków, do K. A. koszar Kraków 4. — *Grzonka Franciszek* z K. R. Inż. Katowice, do K. A. koszar Katowice. — *Gudla Michał* z K. R. Inż. Tarnopol, do K. A. koszar Lwów 1. — *Wiliński Karol* z K. R. Inż. Tarnopol, do K. A. koszar Brzeżany z siedzibą w Tarnopolu.—*Dyczak Leon* z K. R. Inż. Poznań, do K. A. koszar Poznań 1.—*Szmytkowski Stanisław* z K. R. Inż. Poznań, do K. A. koszar Poznań 2.—*Polakiewicz Bolesław* z K. R. Inż. Bydgoszcz, do K. A. koszar Bydgoszcz. — *Matłowski Stanisław* z K. R. Inż. Kielce, do K. A. koszar Kielce (wszyscy Dz. P. 20). —Kpt. *Klemensiewicz Wacław* z Szef. Inż. i Sap. O. K. IX, do M. S. Wojsk. Dep. VI Bud. (Dz. P. 21).

Korpus Ofic. Adm. (dz. gosp.)

Przydzieleni:

Por. *Prager Adam* z R. Z. Z. Siedlce do K. A. koszar Lwów 2.—Por. *Ferański Jerzy* z K. R. Inż. Wilno, do K. A. koszar Wilno 1. — Por. *Taras Zdzisław* z K. R. Inż. Lida, do K. A. koszar Lida (wszyscy Dz. P. 20).

Sprostowania.

W № 4 i № 5 „Sapera“:

W art. Mjr. Rewieńskiego i kpt. Kleczke: „Zadanie z fortyfikacji polowej“ str. 428 wiersz 16 .od góry: zamiast: „od punktu *A*“ musi być: „od punktu *D*“.

W artykule ppłk. Lukasa p. t. „Kilka słów o fortyfikacji stałej“ wkradły się następujące błędy:

1) strona 547—wiersz 6. z góry—po słowie „Czadaldża“ należy umieścić—„o długości 40 klm. w wojnie światowej zaś długość linji obronnej stała się rzeczywistością na przestrzeni 500—1000 klm.“

2) strona 548 — wiersz 14. z góry — po słowie „pozostały“ wykreślić: „wraz“ i dodać po słowie „silniejszemi“ „od belgijskich“.

3) strona 548 — rozdział III—wiersz 2. z góry— po słowie „takich“ brakuje „schronów i takich“.

4) strona 552—wiersz 8 z góry—zamiast słowa „wyłomów“ ma być „otworów lub wejść“.

5) strona 553—wiersz 16 z góry—ma mieć następujące brzmienie: „organa te zostały przez artylerję niemiecką zwalczane jednocześnie, gdyż stanowiły tylko jeden cel“.

6) strona 555—rozdział VI—wiersz 9. z góry— ma być: „do organizacji obrony obszarów ufortyfikowanych Belfort—Epinal lub Toul—Verdun“.

7) strona 556—wiersz 14 i 18 z góry—ma być: „40 cm.“—„52 cm.“.

8) strona 557 — wiersz 19 z góry (punkt 6) — po słowie „nadanie“ — ma być: „objektom, ktore mają być budowane“.

SPIS ARTYKUŁÓW,

umieszczonych w Tomie VI (I-sze półrocze 1926 roku) „Sapera i Inżyniera Wojskowego".

Oznaczenia:

(str.) — streszczenie pracy, umieszczonej w innem piśmie
Liczby oznaczają kolejno: numer — ilość stron artykułu — numer stronicy ogólnego zbioru.
Np.: „2 — 15 — 157" oznacza — „Numer drugi — stron 15 — początek art. na str. 157".

Organizacja, użycie saperów, oraz ich zadania.

Historja.

Komunikacje.

Minierstwo.

Fortyfikacja.

Budownictwo wojenne i pokojowe.

Reflektory.

Rozmaite inne roboty saperskie.

Teorja, technika, przemysł, inne bronie, różne artykuły.

Przegląd Książek.

Sprawozdania z posiedzeń technicznych.

Z życia oddziałów, sport, biografje nekrologi, sprawozdania.

VII)

Przewodniczący Komitetu Redakcyjnego:

GEN. BRYG. MIECZYSŁAW DĄBKOWSKI.

Redaktor: *INŻ. PUŁK. KONSTANTY HALLER.*

Sekretarz Redakcji: *MJR. ANTONI WEJTKO*

Członkowie Redakcji: *PUŁK. INŻ. ABRAMOWSKI,*
PUŁK. INŻ. JASTRZĘBSKI,
PUŁK. INŻ. HECZKO,
PPUŁK. BOST,
MJR. INŻ. GŁAZEK,
MJR, LEVITTOUX,
MJR. SKĄPSKI,
MJR. SPAŁEK,
MJR. REWIEŃSKI,
MJR. WILCZEWSKI,
KPT. BIESIEKIERSKI,
KPT. KLECZKE.

ADRES KOMITETU REDAKCYJNEGO:
Warszawa, ul. Nowowiejska, gmach Ministerstwa Spraw Wojskowych, Dep. V. M. S. Wojsk.

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI:
Nowowiejska 54. — Oficerska Szkoła Inżynierji — Budynek H.—tel. „282-72—Redakcja".

Konto P. K. O. № 4066.

PRZEDPŁATA:

Na kwartał 2-gi . .	6 Zł.
Zeszyt pojedyńczy .	2 Złote

ZAGRANICĄ:

Kwartalnie . .	8 fr. szwajc.
Par trimestre . .	8 fr. S.

CENA OGŁOSZEŃ:

III i IV strona okładki po 200 zł.
przed tekstem i w środku zeszytu:

jednorazowe	1/1 str. . .	120 Zł.
„	1/2 „ . .	65 „
„	1/4 „ . .	40 „

Za tekstem:

jednorazowe	1/1 . .	100 „
„	1/2 . .	55 „
„	1/4 . .	30 „

Honorarja autorskie wynoszą do 4 złotych za stronę.
Redakcja rękopisów nie zwraca.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej we wszystkich większych księgarniach i kjoskach.

Tłoczono w Druk. „Sapera i Inżyniera Wojskowego".